KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045)

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

Keterangan:

PBHPP = Penanganan Bahan Hasil Pertanian dan Perikanan

DPPPHP = Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian dan Perikanan

DPMHPP = Dasar Pengawasan Mutu Hasil Pertanian dan Perikanan

PDHP = Pengolahan Diversifikasi Hasil Perikanan

PHSRL = Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan dan Rumput Laut

PHPSE = Pengolahan Hasil Perikanan Standar Eksport

PHPT = Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional

GLOSARIUM

Asap	Partikel yang terbentuk karena adanya pembakaran yang tidak sempurna
Bakteriostatik	Bersifat menghambat aktifitas bakteri
Bakterisida	Bersifat membunuh bakteri
Belanga	Wadah atau ppanci perebus yang terbuat dari tanah liat
Boiled fish	Ikan pindang
Cold smoking	Pengasapan dingin
Denaturasi	Penggumpalan/kerusakan protein
Dry salting	Teknik penggaraman kering
Electric smoking	Pengasapan listrik
Fermentasi	Proses penguraian senyawa dari bahan-bahan senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan yang terkontrol dengan bantuan mikroorganisme
Formalin	Senyawa kimia yang biasa digunakan untuk mengawetkan mayat. Formalin juga digunakan sebagai disinfektan. fumigant, fungisida, Iern anti air, dan resin
Fungisida	Bersifat membunuh kapang
Garam murni	Garam dengan kandungan NaCl lebih dari 96 %
Gloss	Mengkilap
Hermetis	Tahan uap dan gas
Hot smoking	Pengasapan panas
Hygroskopis	Mudah menyerap air
Ikan segar	Ikan yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut: bola mata bening, sisik melekat kuat, daging kenyal, corak warna masih terlihat jelas, insang berwarna merah segar.

Ikan busuk	Ikan yang memiliki cirri-ciri sebagai berikut: bola mata kusam, sisik mudah terlepas, daging lembek, corak warna sudah pudar, insang merah pucat berlendir.
Kench salting	Penggaraman kering tanpa kedap air
Kontaminasi	Pencemaran dari luar
Konvensional	Tradisional
Liquid smoking	Pengasapan cair
Mikroba	Mikroorganisme yang bisa berupa bakteri, kapang, maupun jamur
Osmosa	Proses penarikan kandungan air dalam tubuh ikan akibat adanya perbedaan kepekatan antara cairan dalam tubuh ikan dengan larutan garam diluar tubuh ikan
Para-para	Rak tempat penjemuran ikan ditempat terbuka yang terbuat dari bambu
Peda	Ikan yang telah diawetkan dengan metode penggaraman dan fermentasi
Pemindangan	Pengawetan dengan metode penggaraman dan perebusan
Pengasapan	Metode pengawetan dengan menggunakan asap sebagai media pengawet
Pengemasan	Pembungkusan, pewadahan atau pengepakan untuk membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan pangan yang ada di dalamnya, melindungi dan bahaya pencemaran serta gangguán fisik (gesekan, benturan, getaran)
Pengeringan	Teknik pengurangan kadar air dari suatu bahan
Penyiangan	Membersihkan ikan dengan membuang isi perut, insang, dan sisik
Perishable	Mudah rusak
Presto	Teknik pemindangan modern yang menggunakan panci perebus bertekanan uap pada waktu perebusan sehingga duri ikan pindang yang dihasilkan lunak dan bisa dimakan.

Sanitasi	Lingkungan bersih dan sehat
Silica gel	Jelly silika
Smoking agent	Bahan pengasap
Sortir	Pemilihan dan pemisahan ikan berdasarkan jenis, ukuran dan tingkat kesegaran
Tunnel dryer	Pengering berbentuk lorong
Plasmolysis	Pemisahan inti plasma
Salt burn	Kondisi ikan asin yang hanya kering dibagian permukaannya saja akibat dari penggunaan garam halus
Wet salting	Teknik penggaraman basah

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

1. Pengertian

Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional adalah ilmu yang mempelajari tentang pengolahan hasil perikanan yang masih menerapkan teknologi sederhana sebagai usaha untuk mendapatkan *added value*/nilai tambah pada produk perikanan atau menampung hasil panen yang berlebih.

2. Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi buku teks pengolahan hasil perikanan tradisional semester 3 adalah sebagai berikut:

a. Prinsip penggaraman
b. Prinsip fermentasi
c. Prinsip pengasapan
d. Prinsip pengeringan
e. Alur proses pengolahan produk penggaraman
f. Alur proses pengolahan produk fermentasi
g. Alur proses pengolahan produk pengasapan
h. Alur proses pengolahan produk pengeringan
i. Macam-macam produk penggaraman
j. Macam-macam produk fermentasi
k. Macam-macam produk pengasapan
l. Macam-macam produk pengeringan
m. Prinsip pengemasan produk pengolahan hasil perikanan tradisional

B. Prasyarat

Prasyarat yang harus ditempuh untuk memulai mata pelajaran pengolahan hasil perikanan tradisional yaitu telah mengikuti mata pelajaran yang ada di kelas X semester I dan II, yang terdiri dari:

1. Penanganan bahan hasil pertanian dan perikanan
2. Dasar proses pengolahan hasil pertanian dan perikanan
3. Dasar pengendalian mutu hasil pertanian dan perikanan
4. Keamanan pangan

Siswa yang akan mempelajari buku teks ini, harus terlebih dahulu memahami karakteristik produk hasil perikanan sehingga dapat memperlancar kegiatan siswa dalam mempelajari materi-materi yang terdapat dalam buku teks ini. Beberapa kemampuan yang harus dikuasai siswa sebelum mempelajari buku teks ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat menunjukkan perbedaan antara ikan segar dengan ikan yang tidak segar.
2. Siswa dapat menyebutkan proses dan penyebab kemunduran mutu produk hasil perikanan.
3. Siswa dapat mengelompokkan ikan berdasarkan jenis, ukuran, dan tingkat kesegarannya.
4. Siswa dapat melakukan teknik membersihkan/menyiangi bahan baku hasil perikanan.

C. Petunjuk Penggunaan

Buku ini merupakan salah satu bahan untuk mempelajari proses pengolahan hasil perikanan tradisional. Buku ini terdiri atas beberapa topik yang disusun sesuai urutan yang diawali dengan tingkat kemampuan yang paling dasar. Untuk

mempermudah dalam mempelajari buku ini, ikutilah petunjuk penggunaan berikut ini:

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif.
2. Guru berfungsi sebagai fasilitator.
3. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
4. Buku teks bahan ajar siswa Pengolahan hasil perikanan tradisional terdiri dari 2 buku, yaitu Pengolahan hasil perikanan tradisional semester 3 dan Pengolahan hasil perikanan tradisional semester 4.
5. Buku teks bahan ajar semester 3 terdiri dari kompetensi dasar Pengolahan hasil perikanan tradisional dan Pengemasan produk hasil perikanan tradisional.
6. Sebelum memulai belajar, isilah ceklist kemampuan awal.
7. Mulailah belajar dengan kompetensi dasar yang pertama dan seterusnya.
8. Baca dan pelajari tiap -tiap kegiatan belajar secara bertahap dengan teliti dan seksama.
9. Jangan mempelajari tahapan kegiatan belajar berikutnya sebelum menyelesaikan latihan pada tahapan belajar sebelumnya.
10. Apabila telah selesai mempelajari uraian atau lembar informasi, lanjutkan dengan lembar kerja/tugas.
11. Kerjakanlah semua latihan yang ada pada tiap tahap kegiatan belajar.
12. Apabila telah selesai mempelajari lembar informasi dan dan lembar kerja pada setiap kompetentensi dasar (KD), cek kemampuan anda dengan mengerjakan lembar penilaian dalam bentuk latihan, dan isilah refleksi.
13. Setelah selesai belajar semua kompetensi dasar dalam satu semester kerjakan lembar penilaian akhir semester.
14. Apabila anda merasa belum berhasil dan atau hasil penilaian akhir semester masih kurang dari 70, pelajari kembali materi yang merasa masih kurang.

Didalam proses belajar mengajar siswa harus melewati tahap-tahap pembelajaran yaitu:

1. Kegiatan mengamati, yaitu siswa dapat mengamati segala sesuatu yang berhubungan dengan pengolahan hasil perikanan tradisional secara nyata, baik yang ada di buku ini, sekolah, industri atau sumber belajar lainnya.
2. Kegiatan menanya, yaitu siswa diharapkan melakukan kegiatan bertanya mengenai kenyataan yang ada dibuku maupun di industri, dengan cara bertanya langsung terhadap guru, teman sendiri, wawancara pihak industri maupun dengan cara diskusi kelompok.
3. Kegiatan mengumpulkan data/informasi, yaitu siswa diharapkan dapat mengumpulkan data atau bahan tentang pengolahan hasil perikanan tradisional dengan cara eksperimen atau praktek, membaca, melalui internet, wawancara dengan pihak yang kompeten.
4. Kegiatan mengasosiasi, yaitu siswa diharapkan dapat menghubungkan dari hasil data/informasi tentang hasil pengamatan, membaca, eksperimen/praktek menjadi satu kesimpulan hasil belajar
5. Kegiatan mengkomunikasikan, yaitu siswa dapat mengkomunikasikan hasil data/informasi kepada orang lain, dapat melalui lisan atau tulisan.

D. Tujuan Akhir

Mata pelajaran pengolahan hasil perikanan tradisional bertujuan untuk:

1. Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
2. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan bumi dan seisinya yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang;
3. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; ulet; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif;

inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi;

4. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan;
5. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
6. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
7. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip pengolahan hasil perikanan tradisional untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
8. Menguasai konsep dan prinsip pengolahan hasil perikanan tradisional serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal kesempatan untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada mata pelajaran Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional tertera pada tabel di bawah ini. Untuk semester 3 terdiri dari KD 1 dan KD 2.

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menghayati keberagaman produk kegiatan pengolahan di daerah setempat maupun nusantara sebagai anugerah Tuhan perlu

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	dimanfaatkan pada pembelajaran pengolahan hasil perikanan tradisional sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1 Menghayati sikap cermat, teliti , jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, pro-aktif dan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan sebagai hasil dari pembelajaran mengolah produk hasil perikanan tradisional
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	3.1 Menerapkan prinsip dasar dan alur proses pengolahan produk hasil perikanan tradisional 3.2 Menerapkan pengemasan pengolahan produk hasil perikanan tradisional 3.3 Menerapkan usaha pengolahan produk hasil perikanan tradisional 3.4 Menerapkan prinsip pembukuan administrasi produksi hasil perikanan tradisional 3.5 Menerapkan teknik pemasaran produk hasil perikanan tradisional
4. Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung	4.1 Melaksanakan pengolahan produk hasil perikanan tradisional 4.2 Melaksanakan pengemasan produk hasil perikanan tradisional 4.3 Melaksanakan analisa usaha produk hasil perikanan tradisional 4.4 Melaksanakan pembukuan administrasi produksi hasil

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	perikanan tradisional 4.5 Melaksanakan pemasaran produk hasil perikanan tradisional

F. Cek kemampuan Awal

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah anda mengetahui penyebab penurunan mutu produk hasil perikanan?		
2	Apakah anda mengetahui cara atau teknik yang bisa dilakukan untuk memperlambat proses penurunan mutu produk perikanan?		
3	Apakah anda mengetahui cara pengawetan ikan dengan teknik penggaraman?		
4	Apakah anda mengetahui cara pengawetan ikan dengan teknik pengeringan?		
5	Apakah anda mengetahui cara pengawetan ikan dengan teknik pengasapan?		
6	Apakah anda mengetahui cara pengawetan ikan dengan teknik fermentasi?		
7	Apakah anda bisa melaksanakan teknik penggaraman sesuai prosedur operasional standar?		
8	Apakah anda bisa melakukan teknik pengeringan sesuai prosedur operasional standar?		
9	Apakah anda bisa melakukan teknik pengasapan sesuai prosedur operasional standar?		
10	Apakah anda bisa melakukan teknik fermentasi sesuai prosedur operasional standar?		
11	Apakah anda bisa mengidentifikasi produk hasil penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan fermentasi yang bermutu baik?		
12	Apakah anda bisa melakukan teknik pengemasan produk hasil penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan fermentasi sesuai prosedur operasional standar?		

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di atas terlebih dahulu, sebelum Anda mempelajari buku teks ini. Apabila semua jawaban Anda “Ya”, berarti Anda tidak perlu lagi mempelajari buku teks ini. Apabila diantara pertanyaan-pertanyaan di atas ada yang Anda jawab “Tidak”, maka Anda harus kembali mempelajari buku teks ini secara berurutan tahap demi tahap.

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Pengolahan Produk Hasil Perikanan Tradisional

A. Deskripsi

Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional adalah ilmu yang mempelajari tentang pengolahan hasil perikanan yang masih menerapkan teknologi sederhana sebagai usaha untuk mendapatkan *added value*/nilai tambah pada produk perikanan atau menampung hasil panen yang berlebih.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan peserta didik mampu:

a. Memahami tentang prinsip-prinsip teknologi pengawetan ikan secara tradisional dengan cara penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan fermentasi.
b. Mengetahui produk-produk yang dihasilkan dari pengawetan ikan secara tradisional dengan cara penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan fermentasi.
c. Melakukan praktek penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan fermentasi sesuai prosedur operasional standar.

2. Uraian Materi

Pengawetan Ikan

Ikan merupakan bahan pangan hewani yang kaya gizi, sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Ikan banyak mengandung unsur organik dan anorganik, yang berguna bagi manusia. Namun ikan juga cepat mengalami proses pembusukan setelah ditangkap dan mati. Setelah ikan mati, terjadi perubahan-perubahan baik secara biologis, fisik, maupun kimia. Semua proses perubahan tersebut akan mengarah kepada pembusukan, sehingga perlu adanya upaya penanganan atau pengawetan ikan agar proses pembusukan tersebut dapat dihindari.

Berbagai cara pengawetan dan pengolahan dilakukan untuk mencegah proses pembusukan agar sebagian besar produksi ikan hasil tangkapan maupun budidaya dapat dimanfaatkan dan mempunyai nilai tambah. Nilai tambah adalah pertambahan nilai yang terjadi karena suatu komoditas telah mengalami proses pengolahan, pengangkutan dan penyimpanan dalam suatu proses produksi. Pengawetan atau pengolahan hasil-hasil perikanan merupakan suatu usaha untuk meningkatkan nilai tambah produk-produk hasil perikanan. Pengawetan dan pengolahan bertujuan untuk mempertahankan kualitas ikan selama mungkin dengan cara menghambat atau menghentikan aktivitas mikroorganisme penyebab kebusukan.

Pengawetan adalah suatu teknik atau tindakan yang digunakan oleh manusia pada bahan pangan sedemikian rupa, sehingga bahan tersebut tidak mudah rusak. Proses pengawetan dan pengolahan yang baik dan benar membuat ikan menjadi awet dan dapat didistribusikan ke berbagai daerah. Prinsip-prinsip berbagai variasi dalam mengolah/mengawetkan ikan, diantaranya sebagai berikut:

a. Pendinginan (*chilling*)

b. Pembekuan (freezing)
c. Pengalengan (canning)
d. Penggaraman (salting)
e. Pengeringan (drying)
f. Pengasaman (pickling atau marinading)
g. Pengasapan (smoking)
h. Fermentasi
i. Pembuatan hasil olahan
j. Pembuatan hasil sampingan

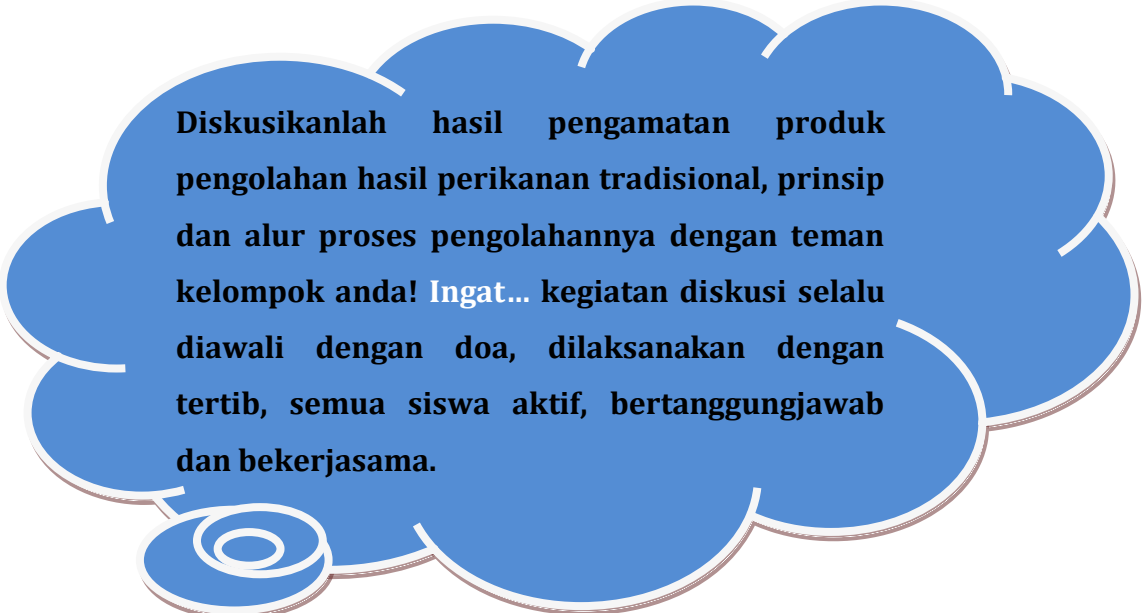
Produk olahan hasil perikanan meliputi produk olahan tradisional dan produk olahan modern. Dalam kurun waktu 20 tahun terakhir ini, pengolahan ikan didominasi oleh pengolahan ikan secara tradisional, yaitu sekitar 43-46% (*Dinas Kelautan dan Perikanan, 2006*). Prosentase ikan yang diolah secara tradisional relatif lebih tinggi, karena cita rasa yang dihasilkan dengan cara tradisional lebih disukai oleh masyarakat serta harga yang relatif lebih murah.

Menurut terminologi FAO, ikan olahan tradisional atau *"cured fish"* adalah produk yang diolah secara sederhana dan umumnya dilakukan pada skala industri rumah tangga. Jenis olahan yang termasuk produk olahan tradisional ini adalah ikan kering atau asin kering, ikan pindang, ikan asap serta produk fermentasi yaitu kecap, peda, terasi dan sejenisnya.

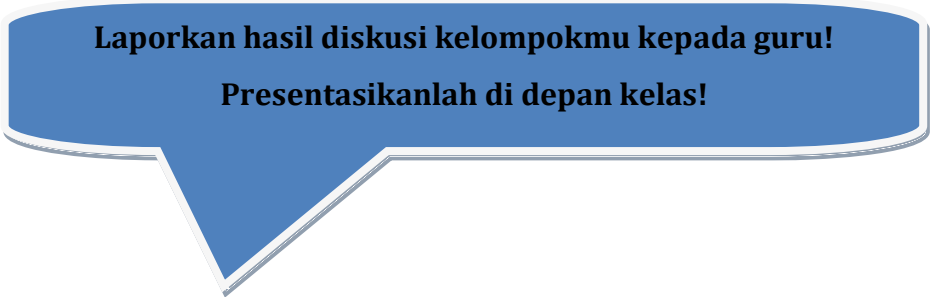
Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak. Untuk mendapatkan hasil awetan yang bermutu tinggi diperlukan perlakuan yang baik selama proses pengawetan, seperti: menjaga kebersihan bahan dan alat yang digunakan, menggunakan ikan yang masih segar, serta garam yang bersih (Rusiman, 2008).

Di Indonesia, pengolahan ikan secara tradisional dilakukan oleh para nelayan dan keluarganya di sepanjang pantai tempat pendaratan ikan. Kegiatan ini

dilakukan menggunakan metode pengolahan yang telah diwariskan secara turun temurun. Produk ikan olahan tradisonal mempunyai sebaran distribusi yang luas karena pada umumnya produk relatif stabil walaupun pengawetan dan pengemasannya sangat sederhana.

Menurut Nitibaskara (1988), ciri-ciri khas pengolahan ikan tradisional adalah sebagai berikut:

a. Mutu bahan mentah sangat bervariasi. Bahan mentah untuk pengolahan ikan tradisional adalah ikan-ikan yang sangat beragam komposisi kimia, kondisi fisik, dan bakteriologisnya sehingga tingkat kesegarannya pun beragam.
b. Proses dan kondisi lingkungan sulit dikontrol.
c. Bahan pembantu sangat bervariasi.
d. Titik akhir proses tidak pasti.

Sedangkan sifat produk akhir pengolahan tradisional adalah sebagai berikut:

a. Perubahan-perubahan pada produk tidak terkontrol. Setelah proses pengolahan selesai maka proses enzimatis, kimiawi, dan biologis agak terhambat, tetapi bisa berlangsung kembali beberapa saat kemudian.
b. Produk tidak dapat terlindung dengan baik. Kondisi produk akhir biasanya tergantung pada kondisi lingkungan sekitar.
c. Bentuk dan mutu produk secara organoleptik baik penampilan, warna, tekstur, dan cita rasa sangat bervariasi.

Bagilah kelasmu menjadi beberapa kelompok. Tiap-tiap kelompok bertugas mencari informasi tentang produk-produk hasil perikanan sistem penggaraman, pengeringan, pengasapan dan fermentasi serta prinsip dan alur prosesnya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain).

Sudahkah tiap-tiap kelompok mencari informasi tentang contoh produk, prinsip dan alur proses dari produk-produk pengolahan hasil perikanan tradisional ?

Diskusikanlah hasil pengamatan produk pengolahan hasil perikanan tradisional, prinsip dan alur proses pengolahannya dengan teman kelompok anda! Ingat… kegiatan diskusi selalu diawali dengan doa, dilaksanakan dengan tertib, semua siswa aktif, bertanggungjawab dan bekerjasama.

Dari data yang diperoleh, masing-masing kelompok menganalisis kemudian membuat kesimpulan mengenai prinsip pengolahan tradisional.

Laporkan hasil diskusi kelompokmu kepada guru!
Presentasikanlah di depan kelas!

Setelah masing-masing kelompok mencari data dan mendiskusikannya maka sekarang bandingkanlah dengan data yang ada di buku ini!

PENGGARAMAN

Pengertian

Penggaraman merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mengawetkan produk hasil perikanan dengan menggunakan garam (NaCl). Pada proses penggaraman, pengawetan dilakukan dengan cara mengurangi kadar air dalam tubuh ikan dan dalam tubuh bakteri sehingga bakteri tidak dapat hidup dan berkembang lagi.

Istilah penggaraman juga sering disebut pengasinan. Teknologi penggaraman biasanya tidak digunakan sebagai metode pengawetan tunggal, tetapi masih dilanjutkan dengan proses pengawetan lain seperti pengeringan ataupun dengan perebusan. Proses lanjutan ini akan menghasilkan tiga macam produk ikan asin yang berbeda, yaitu: ikan asin basah, ikan asin kering dan ikan asin rebus (ikan pindang).

Metode pengawetan dengan garam merupakan metode yang paling sederhana dan banyak dilakukan oleh pengolah ikan. Hampir 65% produk perikanan masih diolah dan diawetkan dengan penggaraman. Hal ini menyebabkan produk ikan asin merupakan produk yang mudah dijumpai di seluruh wilayah Indonesia. Ada beberapa alasan mengapa metode penggaraman merupakan metode pengawetan ikan yang banyak dilakukan, antara lain:

a. Teknik penggaraman merupakan teknik yang sederhana dan dapat dilakukan oleh semua orang.
b. Teknik penggaraman merupakan teknik yang murah dilihat dari segi biaya produksi.

c. Hasil olahan penggaraman yang dikombinasikan dengan pengeringan mempunyai daya awet/daya tahan yang lama dan tidak memerlukan perlakuan khusus sehingga pemasarannya sangat luas.
d. Produk ikan asin harganya murah sehingga dapat dijangkau oleh semua lapisan masyarakat.

Prinsip Penggaraman

Proses penggaraman merupakan cara pengawetan ikan dengan menggunakan garam sebagai media pengawet. Jenis garam yang digunakan adalah garam dapur yang berbentuk kristal maupun larutan. Melalui penggaraman, aktivitas mikroorganisme terutama bakteri akan terhambat, sehingga ikan menjadi awet dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Selama proses penggaraman, terjadi proses penetrasi garam ke dalam tubuh ikan. Sebaliknya, cairan dalam tubuh ikan akan keluar karena adanya perbedaan konsentrasi. Setelah terjadi persamaan konsentrasi garam antara tubuh ikan dan lingkungannya, maka pada saat itu terjadi pengentalan cairan tubuh yang masih tersisa dan penggumpalan protein (denaturasi) serta pengerutan sel-sel tubuh ikan sehingga sifat dagingnya berubah.

Mekanisme cara pengawetan ikan dengan garam adalah sebagai berikut:

a. Garam menyerap air dari dalam tubuh ikan melalui proses osmosa. Kandungan air dalam tubuh ikan berkurang. Kekurangan air di dalam tubuh ikan sebagai media untuk pertumbuhan bakteri menyebabkan proses metabolisme dalam tubuh bakteri terganggu.
b. Garam juga menyerap air dari dalam tubuh bakteri sehingga bakteri akan mengalami plasmolisis (pemisahan inti plasma) sehingga bakteri akan mati.

Garam

Pada proses pengawetan dengan metode penggaraman, garam merupakan faktor penting yang harus mendapat perhatian. Kemurnian garam yang digunakan akan mempengaruhi mutu ikan asin sebagai produk akhir yang dihasilkan. Garam yang digunakan pada proses pengawetan produk hasil perikanan sebaiknya merupakan garam murni yaitu garam yang komposisi NaClnya besar (95%) dan sedikit mengandung unsur-unsur lain seperti MgCl2, CaCl2, MgSO4, CaSO4, lumpur serta kotoran lainnya. Jenis garam dapat dibagi dalam beberapa kategori seperti; kategori baik sekali, baik dan sedang. Dikatakan baik sekali jika mengandung kadar NaCl >95%, baik jika kadar NaCl 90–95%, dan sedang jika kadar NaCl antara 80–90%.

Gambar 1. Garam

Unsur garam yang bukan NaCl mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya:

a. Garam yang mengandung Ca dan Mg lambat sekali menembus masuk ke dalam daging ikan, sehingga memungkinkan proses pembusukan tetap berjalan selama proses penggaraman. Selain itu produk ikan asin yang dihasilkan bersifat higroskopis.

b. Garam yang mengandung 0,5 % - 1 % , $CaSO_4$ menghasilkan produk yang kaku dan warnanya pucat (putih).
c. Garam yang mengandung magnesium sulfat atau magnesium klorida menyebabkan produk ikan asin agak pahit.
d. Garam yang mengandung besi dan tembaga menyebabkan ikan asin bewarna coklat, kotor dan kuning.
e. Garam mengandung $CaCl_2$ menyebabkan ikan asin berwarna putih, keras dan mudah pecah.

Garam dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kalsifikasi garam berdasarkan unsur yang terkandung

Unsur	Kandungan dalam %		
	Garam kelas 1	Garam kelas 2	Garam kelas 3
NaCl	96	95	91
$CaCl_2$	1	0,9	0,4
$MgSO_4$	0,2	0,5	1
$MgCl_2$	0,2	0,5	1,2
Bahan tak larut	-	Sangat sedikit	0,2
Air	2,6	3,1	0,2

Proses pembuatan garam yang sederhana adalah menguapkan air laut sehingga mineral-mineral yang ada di dalamnya mengendap. Hanya saja, diusahakan agar garam yang dihasilkan seminimal mungkin mengandung mineral-mineral yang kurang diinginkan.

Kalsium dan magnesium sebagai unsur yang cukup banyak dikandung dalam air laut selain NaCl perlu diendapkan agar kadar NaCl yang diperoleh meningkat. Kalsium dan magnesium dapat terendapkan dalam bentuk garam sulfat, karbonat dan oksalat. Dalam proses pengendapan atau kristalisasi garam karbonat dan oksalat mengendap dahulu, menyusul garam sulfat, terakhir bentuk garam kloridanya.

Gambar 2. Proses produksi garam secara tradisional

Metode Penggaraman

Kecepatan proses penyerapan garam dalam tubuh ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

a. Kesegaran ikan

   Proses penyerapan garam ke dalam tubuh ikan akan cepat apabila ikan dalam kondisi segar.

b. Kandungan lemak

   Ikan yang mempunyai kandungan lemak yang tinggi akan menghambat proses penyerapan garam, karena lemak akan menghalangi masuknya garam ke dalam tubuh ikan.

c. Ketebalan daging ikan

   Daging ikan yang tebal akan memperlambat proses penggaraman.

d. Kehalusan kristal garam

   Garam yang halus akan mudah larut dan menyerap ke dalam tubuh ikan.

e. Suhu

Viskositas larutan garam akan semakin kecil ketika suhu larutan garam naik, dan hal ini akan mempermudah proses penyerapan garam ke dalam tubuh ikan.

a. Konsentrasi larutan garam

Apabila perbedaan konsentrasi antara larutan garam dan cairan tubuh ikan tinggi, maka proses penetrasi garam ke dalam tubuh ikan akan semakin cepat.

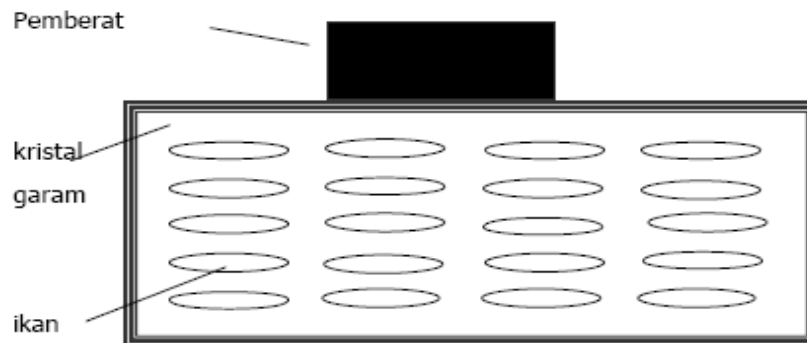
Metode penggaraman dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu:

1) Penggaraman kering *(dry salting*)

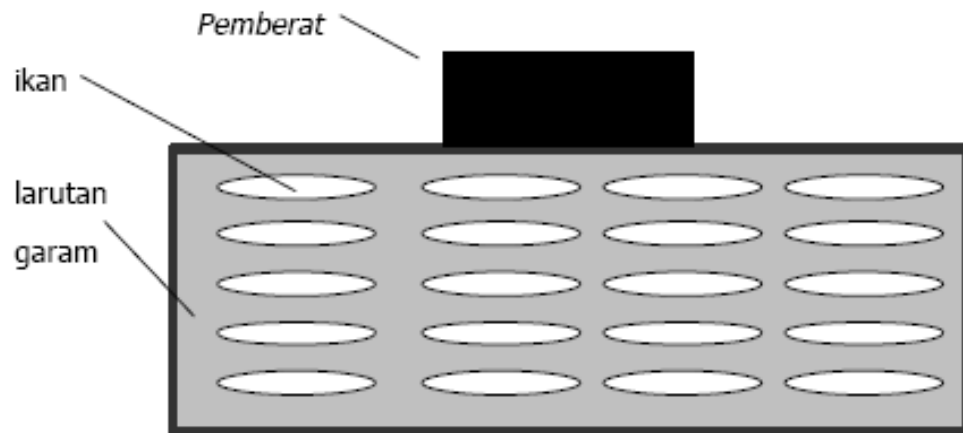
Metode penggaraman kering merupakan metode penggaraman yang menggunakan kristal garam yang dicampurkan dengan ikan. Penggaraman kering dilakukan dengan menaburkan garam kristal pada lapisan ikan yang disusun rapi. Setiap lapisan ikan diselingi dengan lapisan garam. Dalam proses penggaraman ini, cairan tubuh ikan akan diserap oleh kristal garam yang mengakibatkan kristal garam mencair sehingga terbentuk larutan garam pekat. Larutan garam pekat inilah yang akan merendam seluruh lapisan ikan.

Penggaraman kering dapat digunakan pada ikan yang berukuran kecil maupun besar. Jumlah garam yang digunakan umumnya adalah 10 - 35% dari berat ikan. Semakin lama waktu penggaraman, maka kadar air dalam ikan juga akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena selama proses penggaraman, otot ikan akan menyerap garam dan kehilangan air.

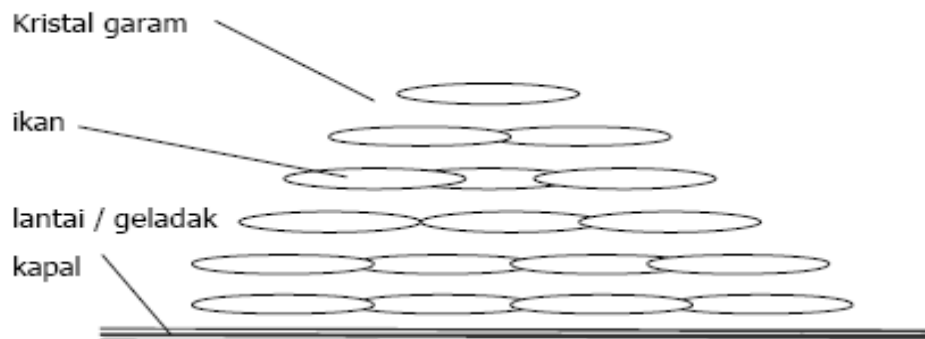
Metode penggaraman yang paling banyak digunakan adalah metode penggaraman kering. Dengan menggunakan metode penggaraman ini

dihasilkan ikan asin yang lebih baik kualitasnya daripada menggunakan penggaraman basah dan pelumuran garam.

Gambar 3. Proses penggaraman kering

2) Penggaraman basah *(wet salting)*

   Pada metode penggaraman basah garam yang digunakan dalam bentuk larutan (30 - 35%). Ikan yang akan digarami dimasukkan ke dalam wadah yang telah diisi larutan garam pekat. Bagian atas wadah ditutup dan diberi pemberat agar semua ikan terendam. Lama perendaman tergantung ketebalan dan derajat keasinan yang diinginkan. Larutan garam akan menghisap cairan dan ion-ion garam masuk ke dalam tubuh ikan.

Gambar 4. Proses penggaraman basah

3) Penggaraman kering tanpa kedap air (*kench salting*)

   Metode penggaraman ini hampir sama dengan penggaraman *dry salting* yaitu menggunakan garam kristal. Hanya saja, pada metode ini tidak menggunakan wadah penyimpanan yang kedap air. Proses penggaraman dilakukan langsung di atas dek kapal/lantai atau dapat juga dilakukan di dalam wadah berupa keranjang yang tidak kedap air. Ikan dicampur dengan kristal garam, larutan air yang terbentuk dibiarkan mengalir dan terbuang. Pada metode ini terdapat beberapa kelemahan, yaitu garam yang diperlukan lebih banyak dan proses penggaraman yang terjadi berlangsung lambat.

Gambar 5. Proses penggaraman *kench salting*

Teknik Penggaraman

a. Persiapan

1) Persiapan bahan baku

Bahan baku ikan yang akan diawetkan dengan metode penggaraman harus dipisahkan berdasarkan jenis, ukuran, dan tingkat kesegarannya. Bahan lainnya adalah garam murni yang mengandung NaCl 99% agar kualitas produk yang dihasilkan baik. Banyaknya garam yang dibutuhkan yaitu antara 10% - 35%, tergantung tingkat keasinan yang diinginkan.

Gambar 6. Ikan dan garam sebagai bahan baku proses penggaraman

2) Persiapan peralatan

a) Wadah yang harus disiapkan untuk proses penggaraman bisa terbuat dari semen, kayu, fiber, atau plastik. Wadah haruslah kedap air kecuali untuk metode *kench salting* wadah yang diperlukan berupa keranjang bambu.

b) Penutup wadah yang dilengkapi dengan pemberat.

c) Pisau atau golok.

d) Timbangan

e) Talenan

f) Keranjang

g) Tempat penjemuran atau para-para

(a)

(b) (c)

(d) (e)

Gambar 7. Berbagai peralatan proses penggaraman

(a). Wadah fiber, (b). Pisau, (c).Timbangan,

(d) Para-para penjemur, (e). Keranjang bambu

3) Penyiangan ikan

a) Untuk ikan yang berukuran besar perlu dilakukan proses penyiangan. Kemudian ikan dibelah menjadi dua sepanjang garis punggung ke arah perut.

b) Untuk ikan yang berukuran sedang proses penyiangan tetap dilakukan, tetapi ikan tidak perlu dibelah menjadi dua.

c) Sedangkan ikan yang berukuran kecil tidak perlu dilakukan proses penyiangan, cukup dicuci sampai bersih.

d) Ikan dicuci bersih menggunakan air yang mengalir.

e) Setelah melalui proses pencucian, ikan ditiriskan kemudian ditimbang.

Gambar 8. Proses membelah ikan

4) Proses penggaraman

a) Metode dry salting

- Jumlah garam yang diperlukan berbeda-beda sesuai dengan ukuran ikan. Untuk ikan berukuran besar jumlah garam yang diperlukan sebanyak 20% - 30%. Sedangkan untuk ikan berukuran sedang jumlah garam yang diperlukan sebanyak 15%

- 20%. Untuk ikan berukuran kecil jumlah garam yang diperlukan hanya sekitar 5%.

- Garam ditaburkan di dasar wadah. Kemudian di atasnya disusun ikan dengan bagian perut ikan menghadap ke bawah. Di atas lapisan ikan, garam ditaburkan kembali. Begitu seterusnya sampai semua ikan tertampung di dalam wadah. Bagian lapisan ikan paling atas ditaburi dengan garam setebal 5 cm.
- Wadah ditutup dengan penutup yang telah diberi pemberat.
- Proses penggaraman berlangsung selama 1 – 3 hari.
- Proses penggaraman dianggap selesai apabila terjadi perubahan tekstur ikan, daging ikan menjadi kencang dan padat.
- Setelah proses penggaraman selesai, ikan diangkat dari wadah penggaraman, dicuci, dan dibersihkan dari kotoran yang menempel.

b) Metode wet salting

- Konsentrasi larutan garam yang digunakan pada metode *wet salting* sesuai dengan tingkat keasinan yang diperlukan.
- Ikan disusun rapi dalam wadah yang telah disediakan. Kemudian larutan garam dimasukkan sampai semua ikan terendam.
- Tutup wadah dan gunakan pemberat.
- Bila konsentrasi cairan di dalam dan luar tubuh ikan sudah sama maka proses penggaraman dianggap selesai.
- Ikan diangkat dari wadah penggaraman, dicuci, dan ditiriskan.

c) Metode kench salting

- Pada metode ini wadah tidak diperlukan. Ikan ditumpuk pada bidang datar dan ditaburi garam secukupnya sampai semua

tubuh ikan tertutupi garam. Tumpukan ikan ditutup menggunakan plastik.

- Proses penggaraman selesai apabila telah terjadi perubahan tekstur tubuh ikan menjdi kencang dan padat.

5) Proses pengeringan

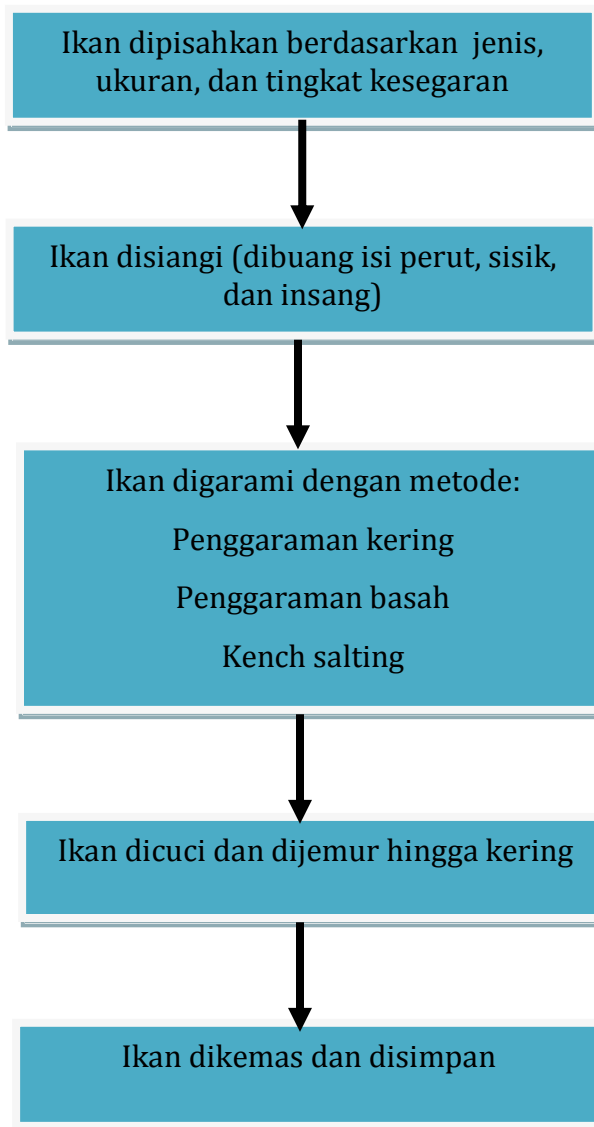
Seteleh dicuci dan ditiriskan, ikan dijemur di atas para-para yang sudah disiapkan.

Gambar 9. Proses pengeringan/penjemuran

6) Pengemasan dan Penyimpanan

Ikan yang telah selesai melalui proses penggaraman dan pengeringan dikemas menggunakan bahan pengemas yang bersih. Selanjutnya disimpan di tempat yang kering dan bersih.

Gambar 10. Ikan asin yang telah dikemas

Prosedur penggaraman

Lembar Kerja 1. Melakukan praktek teknik penggaraman dengan metode penggaraman kering (*dry salting*)

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek teknik penggaraman dengan metode *dry salting* secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Garam
3) Wadah penggaraman (terbuat dari bahan fiber/plastik)
4) Penutup wadah dan pemberat
5) Timbangan
6) Pisau
7) Talenan
8) Baskom
9) Keranjang
10) Para-para untuk menjemur
11) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
2) Hati-hati dalam menggunakan peralatan yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai dengan prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi pada tempat semula.

5) Bersihkan ruangan laboratorium apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja

1) Ikan yang akan digarami dipilih dan disortir menurut jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.
2) Ikan disiangi dan dicuci bersih di bawah air mengalir.
3) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
4) Timbang garam sebesar:
   a) 20%-35% untuk ikan berukuran besar
   b) 10%-15% untuk ikan berukuran sedang
   c) 5%-9% untuk ikan berukuran kecil
5) Wadah penggaraman ikan disiapkan berupa wadah/bak yang kedap air.
6) Lapisi dasar wadah dengan kristal garam setebal 3 cm.
7) Susun ikan di dalam wadah secara teratur.
8) Taburkan kembali garam setebal +2 cm di atas lapisan ikan.
9) Susunlah lapisan ikan di atas lapisan garam. Demikian seterusnya sampai wadah terisi penuh dengan lapisan ikan dan lapisan garam.
10) Lapisan paling atas diisi dengan lapisan garam setebal 5 cm.
11) Tutup wadah dan beri pemberat.
12) Proses penggaraman berlangsung 2-3 hari untuk ikan berukuran besar dan 1 hari atau kurang untuk ikan berukuran sedang atau kecil.
13) Apabila proses penggaraman telah selesai, ikan dikeluarkan dari wadah dan dicuci dengan air bersih.
14) Lakukan pengamatan terhadap karakter produk ikan yang sudah selesai mengalami proses penggaraman.
15) Timbang berat ikan yang telah selesai digarami.
16) Jemur ikan yang telah digarami sampai kering.
17) Lakukan pengamatan kembali terhadap produk akhir yang dihasilkan.
18) Timbang berat ikan yang telah dijemur

19) Kemas ikan hasil penggaraman yang telah dikeringkan.

e. Buatlah laporan dari hasil eksperimen dan analisis kelompok anda tentang teknik penggaraman metode *dry salting*!

f. Petunjuk penulisan laporan

   Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

   1) Nama anggota kelompok
   2) Judul kegiatan praktikum
   3) Pendahuluan (Latar Belakang, Tujuan, Waktu dan Tempat)
   4) Dasar Teori
   5) Materi dan Metode (bahan, peralatan, dan metode pelaksanaan)
   6) Hasil kegiatan dan Pembahasan
   7) Kesimpulan dan Saran
   8) Daftar pustaka

Lembar Kerja 2. Melakukan praktek teknik penggaraman dengan metode penggaraman basah (*wet salting*)

a. Tujuan

   Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek teknik penggaraman dengan metode *wet salting* secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

   1) Ikan
   2) Garam

3) Wadah penggaraman (terbuat dari bahan fiber/plastik)
4) Penutup wadah dan pemberat
5) Timbangan
6) Pisau
7) Talenan
8) Baskom
9) Gelas ukur
10) Keranjang
11) Para-para untuk menjemur
12) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja
   1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker)
   2) Hati-hati dalam menggunakan peralatan yang tajam.
   3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
   4) Bersihkan peralatan yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi pada tempat semula.
   5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja
   1) Ikan yang akan digarami dipilih dan disortir menurut jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.
   2) Ikan disiangi dan dicuci bersih di bawah air mengalir.
   3) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
   4) Buatlah larutan garam dengan konsentrasi 30%-35%.
   5) Susun ikan secara berlapis dalam wadah yang telah disediakan.

6) Tambahkan larutan garam yang telah dibuat sampai semua ikan terendam.
7) Tutup wadah rapat-rapat dan beri pemberat.
8) Proses penggaraman dianggap selesai jika konsentrasi di dalam dan di luar tubuh ikan sudah sama.
9) Ikan diangkat dari wadah, dicuci sampai bersih dan ditiriskan.
10) Lakukan pengamatan terhadap ikan yang telah selesai digarami.
11) Timbang berat ikan yang telah selesai digarami.
12) Ikan dijemur sampai kering.
13) Lakukan pengamatan terhadap ikan hasil penggaraman yang telah dijemur.
14) Timbang berat ikan yang telah dijemur.
15) Kemas ikan hasil penggaraman yang telah dikeringkan.

e. Buatlah laporan dari hasil eksperimen dan analisis kelompok anda tentang teknik penggaraman metode wet salting!

f. Petunjuk penulisan laporan

   Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang , Tujuan, Waktu dan Tempat)
4) Dasar Teori
5) Materi dan Metode (Bahan dan Peralatan, Metode Pelaksanaan)
6) Hasil kegiatan dan Pembahasan
7) Kesimpulan dan Saran
8) Daftar pustaka

Lembar Kerja 3. Melakukan praktek teknik penggaraman dengan metode penggaraman *kench salting*

a. Tujuan

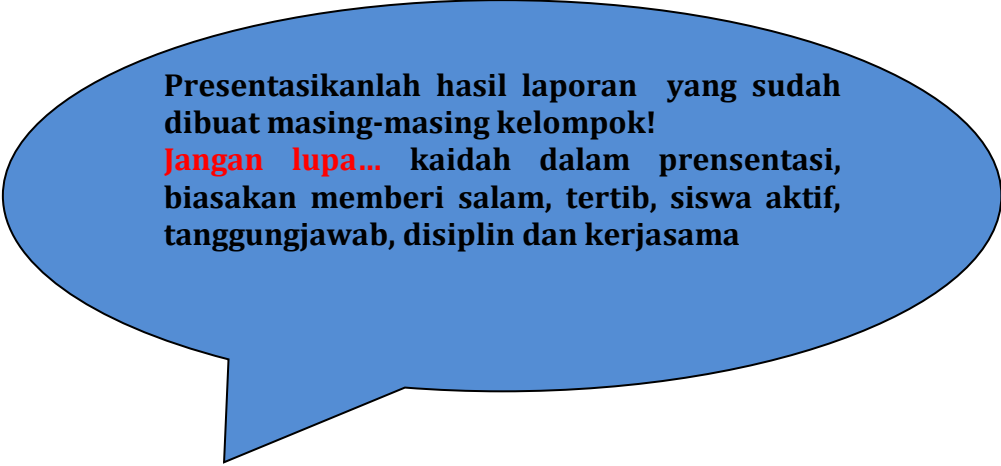
Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek teknik penggaraman dengan metode *kench salting* secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Garam
3) Timbangan
4) Pisau
5) Talenan
6) Baskom
7) Keranjang bambu/plastik untuk penggaraman
8) Plastik atau penutup keranjang
9) Keranjang plastik/bambu untuk meniriskan ikan
10) Para-para untuk menjemur
11) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
2) Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai dengan prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan.
5) Bersihkan ruangan laboratorium apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja

1) Ikan dipisahkan sesuai jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.
2) Ikan disiangi dan dicuci bersih di bawah air mengalir.
3) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
4) Ikan dimasukkan dalam keranjang berongga, lalu ditaburi garam secukupnya sampai semua permukaan tubuh ikan tertutupi oleh garam.
5) Tumpukan ikan ditutupi plastik agar tidak dihinggapi lalat.
6) Proses penggaraman dianggap selesai apabila tekstur ikan sudah menjadi padat dan kencang.
7) Lakukan pengamatan terhadap ikan yang telah selesai digarami.
8) Timbang berat ikan yang telah selesai digarami.
9) Jemur ikan hasil penggaraman sampai kering.
10) Timbang berat ikan yang telah dijemur.
11) Lakukan pengamatan terhadap ikan yang telah dijemur.
12) Kemas ikan hasil penggaraman.

e. Buatlah laporan dari hasil eksperimen dan analisis kelompok anda tentang teknik penggaraman metode *kench salting*!

f. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (Bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan dan Saran
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Produk akhir hasil penggaraman

Teknik penggaraman merupakan teknik yang biasa dikombinasikan dengan proses pengawetan yang lain, seperti pengeringan atau perebusan. Dari proses penggaraman ini dikenal tiga macam ikan asin, yaitu:

a. ikan asin basah (tidak dikeringkan setelah proses penggaraman)
b. ikan asin kering (dikeringkan setelah proses penggaraman)
c. ikan asin rebus (ikan pindang, direbus setelah proses penggaraman).

a. Ikan Asin

Masyarakat kita sudah sangat familiar dengan ikan asin. Produk ikan asin dapat dinikmati oleh berbagai kalangan. Selain harganya murah, produk ikan asin bisa kita jumpai di berbagai daerah. Ikan asin yang sudah dikenal masyarakat merupakan ikan yang telah diolah atau diawetkan dengan metode penggaraman dan pengeringan (ikan asin kering).

Gambar 11. Ikan asin

Ikan asin yang bermutu baik adalah jika memenuhi syarat Standar Industri Indonesia (SII), yaitu:

1) Mempunyai bau, rasa, dan warna normal, serta bentuk yang baik;
2) Berkadar air paling tinggi 25 %;
3) Berkadar garam (NaCl) antara 10 % - 20 %;
4) Tidak mengandung logam, jamur, juga tidak terjadi pemerahan bakteri;

Tingkat kesegaran ikan, metode penggaraman, dan cara penyimpanan akan berpengaruh terhadap kualitas ikan asin yang dihasilkan. Ikan asin sering mengalami penurunan mutu selama penyimpanan dikarenakan kondisi lingkungan tempat penyimpanan tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Kerusakan ikan asin biasanya disebabkan oleh aktivitas bakteri, jamur, maupun larva serangga. Beberapa kerusakan biologis yang biasa terjadi pada ikan asin, diantaranya:

1) *Pink spoilage*

Kerusakan biologis jenis ini ditandai dengan warna kuning kemerah-merahan pada ikan asin. Penyebab kerusakan ikan asin jenis ini adalah akibat adanya aktivitas bakteri halophilik yang menguraikan daging ikan sehingga menimbulkan bau busuk dan tengik. Daging ikan asin menjadi lunak dan mudah terlepas dari tulangnya. Jenis bakteri penyebab pink spoilage diantaranya adalah *Sarcina* sp, *Serratia, Salinaria*, dan *Micrococci*.

2) *Dun spoilage*

Dun spoilage disebabkan oleh jamur yang tumbuh di permukaan daging ikan asin dan membentuk warna keabu-abuan.

3) *Rust spoilage*

Rust spoilage disebabkan karena adanya reaksi antara senyawa karbonil dengan senyawa asam amino sehingga menghasilkan senyawa coklat keabu-abuan dan bau tengik yang mencolok.

4) *Saponifikasi*

Bakteri penyebab saponifikasi adalah jenis *Myxobacteria.* Aktivitas bakteri ini bersifat anaerob yang menghasilkan lendir berbau busuk.

5) *Taning*

Ikan asin yang terserang taning berbau sangat busuk dan muncul noda atau bercak merah sepanjang tulang punggung ikan.

6) Lalat

   Larva lalat yang menyerang daging asin biasanya dari jenis *Drosophila casei*.

7) Parasit

   Parasit yang biasa menyerang ikan asin berasal dari jenis *Dermestiade*. Akibat serangan parasit ini pada ikan asin akan terbentuk lubang bahkan daging ikan asin terurai menjadi serbuk dan timbul bau yang sangat busuk.

8) *Salt burn*

   Salt burn terjadi karena penggunaan garam yang berlebihan pada proses penggaraman. Bagian luar ikan asin kering, sedangkan bagian dalamnya masih basah. Hal ini terjadi karena proses penarikan air sangat cepat pada daging ikan bagian luar, sehingga sel daging ikan terkoagulasi yang mengakibatkan terlambatnya proses difusi air dari sel-sel daging ikan bagian dalam.

9) Jamur

   Jamur penyebab kerusakan ikan asin salah satunya adalah jamur *Sporendonemia epizoum.* Jenis jamur ini menimbulkan bercak-bercak merah pada daging ikan asin.

Ikan asin yang diminati oleh konsumen adalah ikan asin yang warna dan teksturnya cukup baik. Hal tersebut akan sulit dicapai apabila metode penggaraman yang digunakan tidak tepat, bahan baku yang diproses kurang berkualitas, dan cara penyimpanan produk yang buruk. Inilah yang

menyebabkan sebagian produsen ikan asin mengambil jalan pintas dengan menggunakan formalin pada proses penggaraman sehingga menghasilkan ikan asin dengan tekstur dan warna yang baik.

Formalin atau yang dikenal dengan *formaldehyde* merupakan senyawa kimia organik dengan rumus empiris HCHO dan berat molekul 30,04 gram/mol. Larutan formalin merupakan larutan dengan 37 % berat gas formalin dalam air, biasanya dengan 10 - 15% metanol untuk mencegah polimerisasi (Anonim, 1983). Formalin biasanya digunakan dalam pengawetan binatang maupun mayat. Selain itu formalin juga digunakan sebagai disinfektan, fumigant, fungisida, Iern anti air, dan resin. Formalin dalam dosis tinggi dapat menyebabkan terjadinya iritasi kulit, sakit perut, kekurangan protein, kelebihan asam, sakit kepala, koma, bahkan kematian. Pemakaian formalin sebagai bahan tambahan dalam proses pengawetan ikan asin memungkinkan terjadinya bahaya keracunan. Oleh karena itu sebelum diolah biasanya ikan asin direndam terlebih dahulu dalam air rendaman koran, air garam, atau air bersih.

Cara pembuatan ikan asing kering

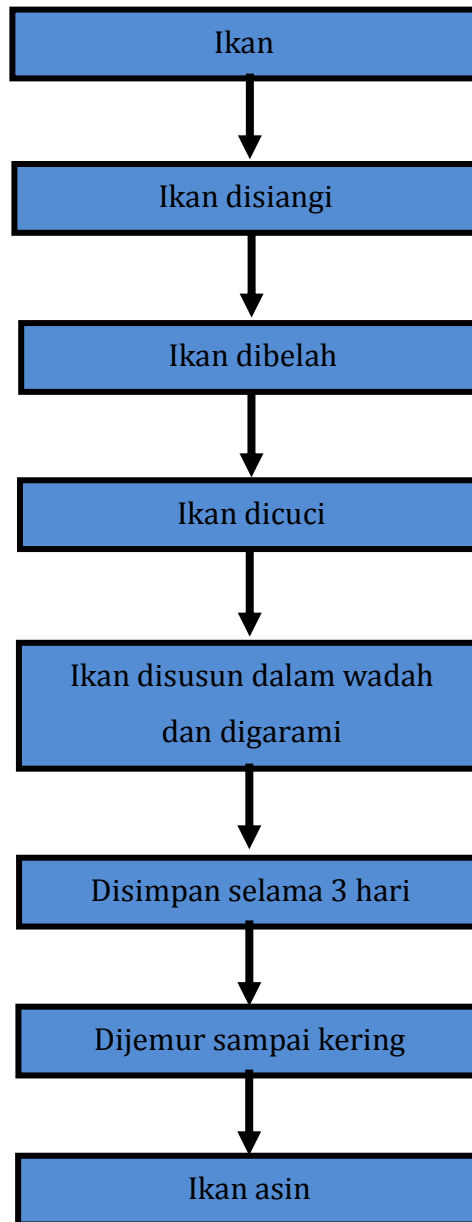
1) Bahan
    a) Ikan
    b) Garam

2) Alat
    a) Tempat penggaraman
    b) Pisau
    c) Talenan
    d) Nyiru
    e) Keranjang
    f) Para-para penjemur

3) Cara kerja

   a) Buang isi perut ikan, usahakan agar empedunya tidak pecah;
   b) Untuk ikan berukuran besar, sayat ikan dengan ketebalan 2-3 cm, sedangkan untuk ikan berukuran sedang dan kecil, belah ikan dari arah punggungnya;
   c) Cuci ikan, kemudian masukkan ke dalam bejana atau tong kayu dan taburi dengan garam;
   d) Susun ikan dalam bak atau tong kayu yang diselingi dengan lapisan garam, kemudian tutup dengan kayu;
   e) Simpan dalam ruangan yang tidak mendapat sinar matahari secara langsung selama 3 hari;
   f) Jemur sampai kering, kurang lebih selama 3 hari;
   g) Kemas ikan asin dan simpan di tempat yang kering dan bersih.

Gambar 12. Penjemuran ikan asin

Prosedur pembuatan ikan asin

Ada beberapa cara untuk mempercepat pengeringan ikan asin:

1) Menjemur ikan di atas para-para setinggi kurang lebih 1 m dari atas tanah di halaman terbuka;
2) Menjemur ikan di dalam ruang pengering dari plastik (*solar dryer*);

3) Mengalirkan udara panas ke permukaan ikan dalam ruangan (*mechanical dryer*);
4) Mengatur cara penjemuran ikan, jangan sampai bertumpuk;
5) Membelah daging ikan;
6) Membuat sayatan pada daging ikan.

b. Ikan Pindang

Ikan pindang merupakan ikan hasil pengawetan atau yang digemari masyarakat karena produk akhirnya mempunyai rasa yang khas dan tidak terlalu asin. Ikan pindang diolah dengan cara mengkombinasikan dua metode pengawetan, yaitu penggaraman dan perebusan. Pemindangan ikan dilakukan dengan cara merebus ikan dalam larutan garam selama jangka waktu tertentu. Fungsi garam adalah untuk memperbaiki tekstur ikan agar lebih kompak, memperbaiki cita rasa, dan memperpanjang masa simpan.

Jenis ikan yang biasa digunakan sebagai bahan baku pemindangan adalah ikan air laut seperti tongkol (*Euthynnus spp*), tenggiri (*Scomberomorus spp*), kembung (*Scomber spp*), layang (*Decapterus spp*) dan ikan air tawar misalnya mas (*Ciprinus carpio*) dan nila (*Tilapia nilotica*) serta ikan air payau seperti bandeng (*Chanos chanos*).

Ikan pindang kaya akan vitamin A dan D dengan kandungan protein sebesar 15% - 24%. Ikan pindang pun digemari masyarakat di luar Indonesia. Di beberapa negara tetangga, ikan pindang mempunyai nama yang berbeda. Di Thailand ikan pindang dikenal dengan nama Pla thu nung, di Philipina Sinaeng, di Malaysia dan Singapura dikenal dengan nama boiled fish. Di Indonesia sendiri ikan pindang dikenal dengan beberapa nama yaitu ikan pindang, cue, atau presto.

Gambar 13. Ikan pindang bandeng

Ada beberapa alasan kenapa ikan pindang cukup dikenal dan digemari masyarakat, yaitu:

1) Proses pembuatan ikan pindang sederhana dan bisa dilakukan oleh semua orang.
2) Bumbu yang ditambahkan pada proses pembuatan ikan pindang mengikuti selera dan keinginan konsumen.
3) Nilai gizi ikan pindang cukup tinggi sehingga bisa dijadikan sebagai salah satu sumber protein hewani.
4) Bahan baku ikan pindang bisa berasal dari berbagai jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran ikan. Tetapi tentunya hal ini akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.
5) Limbah cair hasil proses pemindangan bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan petis atau kecap ikan.

Dibandingkan dengan pengolahan ikan asin, pemindangan mempunyai beberapa keuntungan, yaitu:

1) Cara pengolahannya sederhana dan tidak memerlukan alat yang mahal.
2) Hasilnya berupa produk matang yang dapat langsung dimakan tanpa perlu dimasak terlebih dahulu.
3) Rasanya cocok dengan selera masyarakat Indonesia pada umumnya,
4) Dapat dimakan dalam jumlah yang relatif banyak, sehingga sumbangan proteinnya cukup besar bagi perbaikan gizi masyarakat.

Jika dibandingkan dengan produk hasil penggaraman dan pengeringan, volume produksi ikan pindang masih relatif kecil. Hal ini disebabkan beberapa faktor, diantaranya:

1) Daya tahan ikan pindang lebih singkat bila dibandingkan dengan ikan asin.
2) Usaha pemindangan dilakukan dalam skala kecil.
3) Sanitasi dan higiene produksi ikan pindang masih rendah sehingga akan mempengaruhi mutu ikan pindang yang dihasilkan.

Pembuatan ikan pindang bisa dilakukan dengan berbagai cara, sesuai dengan jenis ikan dan wadah yang digunakan. Pada prinsipnya, pembuatan ikan pindang terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1) Pemilihan bahan baku.

   Ikan yang akan diproses menjadi ikan pindang dipisahkan sesuai jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.

2) Persiapan peralatan dan bahan.

Wadah yang digunakan untuk proses pemindangan bisa terbuat dari tanah liat atau besi/seng. Bila ikan tidak disusun secara langsung dalam tempat perebusan, maka diperlukan keranjang dari anyaman bambu sebagai tempat menyusun ikan. Peralatan lain dan bahan yang diperlukan diantaranya pisau, timbangan, talenan, saringan, air, dan garam.

3) Penyiangan dan pencucian.
   a) Ikan yang berukuran besar disiangi dengan cara dibuang isi perut, insang, dan sisik. Ikan dibelah dan dipotong-potong sesuai ukuran yang diinginkan.
   b) Ikan yang berukuran sedang hanya disiangi dengan membuang isi perut, insang, dan sisik tanpa proses pembelahan/ pemotongan. Pembuangan isi perut dilakukan dengan cara menariknya dari lubang tutup insang sehingga dinding perutnya tidak rusak atau robek.
   c) Ikan dicuci menggunakan air bersih yang mengalir.
   d) Ikan ditiriskan dalam keranjang dengan posisi rongga perut menghadap ke bawah agar tidak ada air yang menggenang di rongga perutnya.
   e) Ikan ditimbang untuk mengetahui jumlah garam dan bumbu yang harus ditambahkan pada proses pemindangan.

Gambar 14. Penyiangan ikan

Gambar 15. Proses pencucian ikan

4) Penyusunan ikan.

Ikan disusun rapi dan teratur dalam wadah/keranjang. Jika ikan disusun secara langsung dalam wadah perebusan maka bagian bawah wadah dilapisi anyaman bambu atau daun pisang kering agar ikan tidak lengket di dasar wadah dan tidak hangus.

Gambar 16. Proses penyusunan ikan dalam wadah perebus

Gambar 17. Penyusunan ikan dalam keranjang

5) Pemberian garam.
   a) Pemberian garam berfungsi untuk memberikan rasa gurih, menurunkan kadar air tubuh ikan, serta menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.
   b) Garam ditaburkan secara merata pada seluruh lapisan ikan. Garam yang digunakan berbentuk kristal sekitar 5% - 25%. Setelah garam ditaburkan pada semua lapisan ikan, selanjutnya dilakukan penambahan air untuk proses perebusan.
   c) Selain menggunakan garam kristal, proses pemindangan juga bisa menggunakan larutan garam yang dituangkan ke dalam wadah yang telah berisi ikan. Semua ikan harus terendam agar mutu dan rasa ikan pindang yang dihasilkan seragam.

Gambar 18. Penambahan garam

6) Perebusan.
   a) Wadah ditutup rapat dan dilakukan proses perebusan selama 0,5 – 1 jam tergantung ukuran ikan yang diproses.
   b) Lakukan pengecekan secara berkala selama perebusan. Bila perlu, tambahkan air selama proses perebusan.

c) Setelah selesai proses perebusan, ikan pindang ditiriskan dan didinginkan.

Gambar 19. Proses perebusan

Gambar 20. Ikan pindang ditiriskan setelah direbus

7) Pengemasan dan penyimpanan.

   Ikan pindang yang telah matang didinginkan dan dikemas. Agar tidak terkontaminasi oleh kotoran dari luar, maka ikan pindang harus dikemas dengan rapat dan rapi sehingga mutunya tetap terjaga. Jangan menyimpan ikan pindang di tempat panas dan lembab karena akan menyebabkan aktifitas enzim dan bakteri pembusuk kembali meningkat. Ikan pindang yang dikemas dengan plastik vacum udara memiliki daya tahan yang lebih lama dibandingkan dengan cara pengemasan lainnya.

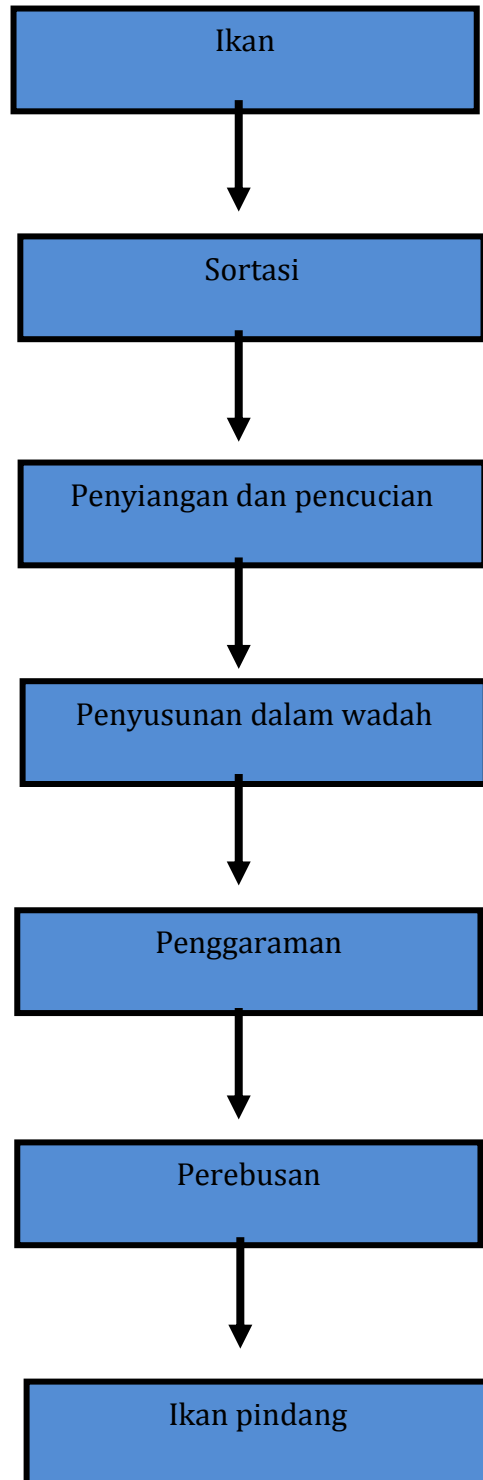
   Produk pindang tradisional biasanya dibiarkan tetap berada dalam wadah pemindangan yang ditutup rapat. Pada saat dipasarkan, ikan tetap berada di dalam belanga/badeng. Setiap cara atau langkah yang diambil dalam proses penyimpanan produk ikan pindang akan berpengaruh terhadap daya awet ikan pindang itu sendiri.

Gambar 21. Ikan pindang tradisional yang dikemas secara sederhana

Agar daya awet ikan pindang lama, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada proses penyimpanannya, antara lain:

a) Ruang penyimpanan harus bersih, kering, tidak lembab, dan sejuk. Ikan pindang bisa juga disimpan dalam ruang pendingin.
b) Sirkulasi udara tempat penyimpanan harus lancar.
c) Tidak menyimpan benda-benda asing yang dapat mencemari produk di tempat penyimpanan ikan pindang.
d) Wadah penyimpanan ditutup rapat agar tidak terkontaminasi dari luar.

Gambar 22. Bandeng presto biasanya sudah dikemas dengan baik

Prosedur pembuatan ikan pindang

Keberhasilan proses pemindangan dan kualitas produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

a) Kesegaran ikan.

   Pada dasarnya bahan baku pembuatan ikan pindang bisa diperoleh dari berbagai tingkat kesegaran ikan. Tetapi hal tersebut akan mempengaruhi kualitas produk dan harga jual ikan pindang yang dihasilkan. Semakin segar bahan baku ikan yang digunakan, maka kualitas ikan pindang yang dihasilkan akan semakin baik. Sebaliknya apabila kualitas bahan baku ikan pindang yang digunakan rendah, maka kualitas ikan pindang yang dihasilkan pun akan rendah, mudah hancur dan mempunyai rasa terlalu asin.

b) Kualitas garam

   Garam yang digunakan pada proses pemindangan hendaknya garam yang kandungan NaClnya lebih dari 96%. Kualitas garam yang digunakan akan berpengaruh terhadap kualitas dan daya awet ikan pindang yang dihasilkan.

c) Sanitasi dan higiene.

   Kondisi sanitasi dan higiene peralatan dan lingkungan produksi pembuatan ikan pindang akan berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Oleh karena itu peralatan dan lingkungan tempat proses pemindangan harus dalam keadaan bersih dan sehat agar produk ikan pindang yang dihasilkan bermutu baik.

d) Pengemasan dan penyimpanan.

   Ikan pindang harus dikemas dan disimpan di tempat yang bersih, tertutup, dan sejuk agar tidak terjadi proses penurunan mutu selama proses penyimpanan dan pendistribusian.

Mekanisme pengawetan ikan pindang

Mekanisme garam dalam pengawetan ikan pindang adalah dengan memecahkan (plasmolisis) membran sel mikroba, karena NaCl mempunyai tekanan osmotik yang tinggi. Di samping itu NaCl bersifat higroskopis sehingga dapat menyerap air dari bahan yang mengakibatkan aw dari bahan tersebut menjadi rendah. Selain itu NaCl dapat mengurangi kelarutan oksigen, sehingga mikroba aerob dapat dicegah pertumbuhannya (Supardi dan Sukamto, 1999).

Mekanisme garam sebagai pengawet pada bahan pangan yaitu garam diionisasikan, setiap ion menarik molekul-molekul air disekitarnya. Proses ini disebut hidrasi ion. Makin besar kadar garam, makin bayak air yang ditarik oleh ion hidrat. Suatu larutan garam jenuh pada suatu suhu adalah suatu larutan yang telah mencapai titik dimana tidak ada daya lebih lanjut yang tersedia untuk melarutkan garam. Pada titik ini bakteri, khamir dan jamur tidak dapat tumbuh. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya air bebas yang tersedia bagi pertumbuhan mikrobia (Desrosier, 1988).

Perbandingan garam terhadap ikan bervariasi antara 10% sampai 35%. Pada saat meresap ke dalam tubuh ikan, garam menarik air yang mengakibatkan denaturasi protein. Daging menjadi berwarna keruh (*apaque*) dan tidak lengket serta menjadi mudah hancur. Proses ini memakan waktu selama 4-6 hari, kadar garam pada daging ikan naik menjadi kira-kira 20% dan ikan kehilangan 30% dari berat semula (Buckle et al, 1985).

Umur simpan ikan pindang bervariasi tergantung metode pemindangan yang digunakan, yaitu antara 2 hari sampai 3 minggu. Bila disimpan di udara terbuka, daya awet ikan pindang hanya sekitar 2 – 3 hari. Ikan pindang yang berukuran besar seperti tongkol, mempunyai daya awet yang

lebih singkat dibandingkan dengan ikan pindang yang berukuran kecil, seperti ikan layang atau lemuru.

Pengemasan dan penyimpanan ikan pindang harus benar-benar diperhatikan agar mutu ikan pindang tidak menurun. Wadah ikan harus tertutup rapat agar tidak terkontaminasi oleh kotoran dari luar dan disimpan ditempat yang kering dan sejuk. Jangan menyimpan wadah di tempat panas atau lembab, karena akan menyebabkan aktifitas bakteri dan enzim pembusuk kembali meningkat.

Daya awet pindang ini dapat ditingkatkan dengan cara perbaikan teknik pemindangan, dengan memperhatikan kebersihan, suhu, kadar garam, penambahan bumbu, penggunaan zat pengawet, perbaikan pengemasan maupun teknik penyimpanan produk (Heruwati, 1986).

Mutu ikan pindang yang baik harus memenuhi kriteria di bawah ini, yaitu:

1) Warna pindang putih keabu-abuan
2) Permukaan kulit keset
3) Ikan pindang utuh, tidak patah-patah
4) Tidak terlihat adanya lendir atau kapang
5) Rasa khas ikan pindang segar.

Tabel 2. Mutu ikan pindang yang berkualitas tinggi

Parameter	Deskripsi
Kenampakan dan warna	Ikan utuh tidak patah, mulus, tidak luka atau lecet, bersih, tidak terdapat benda asing, tidak ada endapan lemak, garam, atau kotoran lain. Warna spesifik untuk tiap jenis, cemerlang, tidak berjamur, dan tidak berlendir.
Bau	Bau spesifik pindang atau seperti bau ikan rebus, gurih, segar, tanpa bau tengik, masam, basi, atau busuk.

Parameter	Deskripsi
Rasa	Gurih spesifik pindang, enak, tidak terlalu asin, rasa asin merata, dan tidak ada rasa asing.
Tekstur	Daging pindang kompak, padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat).

Sumber: Wibowo, 2000.

Metode Pemindangan Tradisional

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari beragam budaya dan ciri khas daerah masing-masing. Begitu pun dalam proses pemindangan, di beberapa daerah Indonesia mempunyai ciri khas masing-masing ikan pindang. Perbedaan ini terletak pada pada wadah, jenis, dan cara pembuatan ikan pindang. Di Indonesia dikenal beberapa jenis ikan pindang, yaitu:

1) Pindang bawean

   Bahan baku ikan yang digunakan pada jenis ikan pindang ini adalah ikan layang dan bandeng. Wadah yang digunakan untuk proses pemindangan terbuat dari tanah. Pada saat perebusan, bagian dasar wadah diberi alas anyaman bambu, daun pisang atau bambu kering. Proses perebusan terdiri dari dua tahap. Tahap perebusan pertama berlangsung selama 2 – 6 jam dan tahap kedua selama 0,5 – 1 jam. Tahap perebusan kedua dilakukan setelah air sisa rebusan pertama dibuang. Apabila proses pemindangan sudah selesai, wadah dibungkus daun jati atau kertas semen agar tidak mudah pecah.

2) Pindang muncar

   Jenis ikan yang digunakan biasanya ikan lemuru. Pada proses pembuatan pindang muncar, ikan direndam dalam larutan garam selama 1 – 2 jam. Kemudia ikan disusun dalam nampan bambu atau nyiru (loho) kemudian dimasukkan ke dalam belanga yang telah berisi

air. Pada dasar belanga dipasang saringan atau penyangga agar loho tidak terendam dalam air. Dalam setiap belanga terdapat 5 – 15 loho dan setiap loho terdiri dari 1 – 2 lapis ikan. Proses pengukusan berlangsung selama 1 – 3 jam.

3) Pindang gaya baru

Pada proses pembuatan ikan pindang gaya baru, ikan disusun di dalam besek yang telah diberi alas jerami atau daun pisang kering. Setiap lapisan ikan ditaburi garam kristal. Setelah dibiarkan selama 1 – 3 jam , ikan direbus dalam larutan garam mendidih selama 1 – 2 jam. Setelah selesai, besek ikan diangkat dari belanga dan ditiriskan.

Jenis-jenis ikan pindang di Indonesia dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Jenis-jenis ikan pindang

No	Dasar Pengelompokan	Nama dalam Perdagangan
1)	Proses	a) Pindang air garam/cue (perebusan di dalam air garam) b) Pindang garam (pemanasan dengan sedikit garam dan sedikit air) c) Pindang Presto (Pemindangan dengan suhu tinggi, pindang duri lunak)
2)	Wadah	a) Pindang naya (pindang cue dengan wadah naya) b) Pindang besek (pindang cue dengan wadah besek) c) Pindang badeng (pindang garam dalam wadah badeng) d) Pindang paso (pindang garam dalam paso) e) Pindang kendil (pindang garam dalam kendil)
3)	Jenis ikan	a) Pindang Bandeng b) Pindang Tongkol c) Pindang kembung d) Pindang Lemuru e) Pindang Tawas f) Pindang Guram

No	Dasar Pengelompokan	Nama dalam Perdagangan
4)	Bumbu	Pindang bumbu (memakai bumbu tambahan misalnya kunyit)
5)	Asal	a) Pindang Pekalongan b) Pindang Kudus c) Pindang Juwono d) Pindang Tuban e) Pindang Muncar

Lembar Kerja 4. Pembuatan ikan pindang

a. Pendahuluan

Pemindangan adalah salah satu cara pengolahan dan pengawetan ikan dengan menerapkan proses penggaraman dan perebusan. Contohnya ikan pindang dan pindang presto. Setelah melaksanakan kegiatan praktikum ini, secara umum Anda diharapkan dapat melakukan proses pemindangan ikan sesuai dengan prinsip-prinsip pengolahan yang benar. Dalam kegiatan praktikum ini, Anda diberi tugas untuk mengamati dan melakukan tahapan-tahapan kegiatan proses pemindangan, mengamati daya awet serta melakukan uji rasa terhadap produk yang dihasilkan.

b. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan praktikum dilakukan di ruangan praktek pengolahan (di sekolah) dengan durasi waktu selama 4 jam.

c. Bahan

Bahan yang harus disiapkan terdiri dari:

1) garam
2) ikan (tongkol, cakalang, layang, ikan mas, nila)
3) bumbu (daun salam, bawang merah, bawang putih, dll)

d. Alat

Alat yang harus disiapkan terdiri dari:

1) pisau
2) talenan
3) saringan/keranjang
4) kertas bekas
5) panci/belanga
6) tungku perebusan / kompor

e. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium).
2) Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi di tempat semula.
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

f. Prosedur Pemindangan

1) Ikan disiangi dan dicuci sampai bersih kemudian ditiriskan beberapa saat di dalam keranjang.
2) Kalau ukuran ikan terlalu besar, maka ikan bisa dipotong-potong dengan ukuran disesuaikan selera.
3) Ikan disusun didalam belanga yang dasarnya sudah dilapisi anyaman bambu atau daun pisang kering.
4) Setiap lapisan ikan ditaburi garam secukupnya. Garam yan digunakan sebanyak 5 – 20 % dari berat ikan. Semakin banyak garam yang dipakai maka rasa ikan pindang akan semakin asin.

5) Campurkan air ke dalam belanga yang sudah berisi ikan, hingga semua ikan terendam.
6) Tutup rapat belanga, dan rebus ikan sampai matang.
7) Lama perebusan berkisar 1 – 3 jam, tergantung pada banyaknya ikan yang diolah.
8) Setelah ikan masak, buang air sisa rebusan dengan membuka penutup lobang yang ada di dasar belanga. Cairan ini bisa juga ditampung untuk bahan pembuatan kecap atau petis ikan.
9) Ikan yang sudah matang kemudian dibiarkan didalam wadah dan didinginkan.
10) Setelah selesai, lakukan pengamatan dan adakan penilaian terhadap produk yang dihasilkan.
11) Selanjutnya amati karakteristik dan daya awet ikan pindang yang Anda hasilkan serta uji rasa terhadap ikan tersebut sehingga Anda mengetahui rasa ikan pindang hasil olahan sendiri.

g. **Buatlah** kesimpulan dari hasil eksperimen dan analisis kelompok Anda tentang teknik pemindangan dan buatlah laporan dari hasil praktek kelompok Anda!

h. Petunjuk penulisan laporan

   Laporan praktikum dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

   1) Nama anggota kelompok
   2) Judul kegiatan praktikum
   3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
   4) Materi dan Metode (bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
   5) Hasil kegiatan dan pembahasan
   6) Kesimpulan dan saran
   7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa... kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

PENGERINGAN

Pengeringan adalah proses pengeluaran air dari suatu hasil pertanian/perikanan sampai kadar air setimbang dengan keadaan udara sekelilingnya atau sampai tingkat kadar air tertentu yang akan mempertahankan kualitas hasil pertanian, perkebunan atau perikanan serta terhindar dari serangan jamur dan aktivitas serangga (Henderson, 1955).

Metode pengeringan sudah dilakukan sejak zaman dahulu yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk, meningkatkan mutu, dan menjamin ketersediaan produk yang bersifat musiman.

Pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin. Tubuh ikan mengandung 56-80% air, jika kandungan air ini dikurangi, maka metabolisme bakteri akan terganggu dan akhirnya mati. Pada kadar air 40% bakteri sudah tidak dapat aktif, bahkan sebagian mati, namun sporanya masih tetap hidup. Spora ini akan tumbuh dan aktif kembali jika kadar air meningkat. Oleh karena itu, ikan biasanya digarami terlebih dahulu sebelum dilakukan pengeringan. Kecepatan pengeringan ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

a. Kecepatan udara.
b. Suhu udara.

c. Kelembaban udara.
d. Ukuran dan ketebalan ikan.
e. Arah aliran udara terhadap ikan.
f. Sifat fisik dan kimia ikan (bentuk, ukuran, komposisi, dan kadar air).
g. Karakteristik alat pengering.

Salah satu faktor yang dapat mempercepat proses pengeringan adalah angin (udara mengalir). Bila udara diam, maka kandungan uap air di sekitar produk yang dikeringkan semakin jenuh sehingga proses pengeringan semakin lambat. Pada umumnya udara digunakan sebagai medium pengering. Hal ini disebabkan karena udara tersedia dalam jumlah yang banyak, mudah digunakan, dan pemanasan yang berlebihan terhadap bahan pangan dapat dikendalikan. Fungsi udara dalam pengeringan adalah memberikan panas kepada bahan pangan, menyebabkan air menguap, dan merupakan pengangkut uap air yang dibebaskan oleh bahan pangan yang dikeringkan.

Cara pengeringan terbagi dua golongan yaitu pengeringan alami dan buatan. Proses pengeringan alami adalah proses pengeringan dengan sinar matahari. Pada proses pengeringan ini kandungan air dari bahan baku diuapkan menggunakan pancaran panas sinar matahari. Kelemahannya penggunaan metode ini adalah proses pengeringan produk tergantung kondisi cuaca dan tidak dapat dilakukan selama musim hujan.

Pada pengeringan alami, ikan dijemur di atas rak-rak yang dipasang agak miring ($\pm$15°) ke arah datangnya angin, dan diletakkan di bawah sinar matahari tempat angin bebas bertiup. Lamanya penjemuran yaitu 8 jam/hari selama 3 hari di daerah dengan intensitas sinar matahari tinggi. Pekerjaan penjemuran harus disertai pembalikan 2-3 kali setiap hari. Tingkat kekeringan ikan diukur dengan cara menekan tubuh ikan menggunakan ibu jari dan telunjuk tangan. Pada ikan kering, tekanan jari tidak akan menimbulkan bekas.

Cara lain yaitu dengan melipat tubuh ikan. Ikan kering tidak akan patah jika tubuhnya dilipatkan.

Pengeringan buatan adalah proses pengeringan tanpa penggunaan sinar matahari. Proses ini bisa dilakukan secara mekanis atau menggunakan bahan tertentu. Keuntungan pengeringan secara mekanis antara lain suhu, kelembaban dan kecepatan angin dapat diatur. Selain itu sanitasi dan higiene lebih mudah dikendalikan. Pengeringan secara buatan belum memasyarakat sebab biaya alat mekanis atau bahan yang digunakan relatif lebih mahal jika dibandingkan pengeringan alami.

Metode pengeringan buatan diantaranya:

a. Pengeringan dengan udara hangat.

   Proses ini mengeringkan produk dengan suhu kamar atau pada suhu sekitar 50^{o}C. Pengeringan dapat dilakukan dengan cepat, namun apabila suhu terlalu tinggi, maka akan terjadi penurunan mutu pada permukaan daging ikan yang mengakibatkan penampilan produk menjadi jelek.

b. Pengeringan dengan udara dingin.

   Pada proses ini, produk dikeringkan dengan udara yang bebas uap air (*moisture-eliminated air*) yang kelembaban relatifnya sekitar 20%. Suhu yang digunakan yaitu dibawah suhu kamar (15-35^{o}C), yang disebut juga proses pengeringan bersuhu rendah atau metode pengeringan tanpa kelembaban (*dehumidifying drying method*). Oleh karena itu proses ini memerlukan alat untuk penghilang kelembaban udara yang disebut *dehumidifier*. Keadaan kering terbentuk akibat perbedaan tekanan penguapan (*vapour pressure*) yang terjadi antara produk dengan udara dingin. Selama proses ini, produk tidak dipanaskan sehingga kecepatan pengeringannya menjadi lambat. Namun, meskipun demikian, oksidasi minyak lipid atau perubahan warna akibat proses kimiawi Millard (*Millard*

chemistry) tidak terjadi. Hal ini mengakibatkan produk akhir memiliki permukaan yang mengkilap (*gloss*).

c. Pengeringan menggunakan silica gel

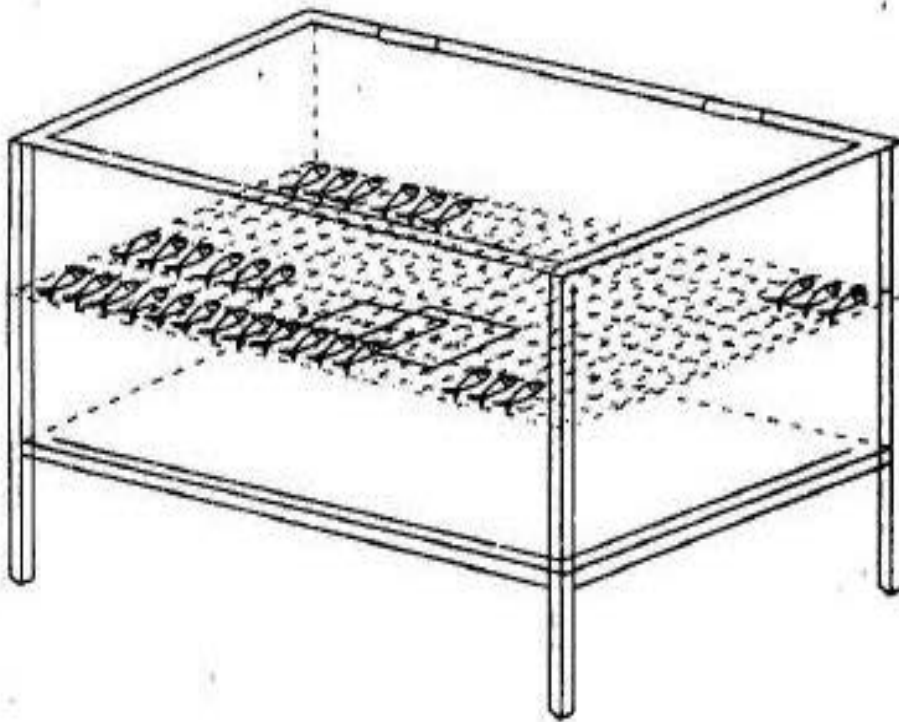
Ikan yang akan dikeringkan dengan bahan kertas kaca (*cellophane*) dan dibenamkan dalam jelly silica, sebelumnya sudah dihilangkan kelembabannya. Kemudian, dalam keadaan tersegel, produk disimpan selama satu malam atau lebih dalam suhu rendah (sekitar 10^oC). Sama seperti pada proses pengeringan dengan udara dingin, keadaan kering terbentuk akibat perbedaan tekanan penguapan dan penyerapan uap air pada produk oleh jelly silika melalui bahan kertas kaca (*cellophane*). Produk tidak dipanaskan selama proses ini sehingga kecepatan pengeringannya lambat, namun oksidasi minyak lipid atau perubahan warna akibat proses kimiawi Millard (*Millard chemistry*) tidak terjadi. Hal ini menyebabkan produk akhir proses ini memiliki permukaan yang mengkilap (gloss). Jelly silika dapat digunakan berulang-ulang dengan cara dijemur setiap kali selesai dipakai. Ada pula proses yang mempergunakan tumbuhan dan abu kayu sebagai pengganti jelly silika.

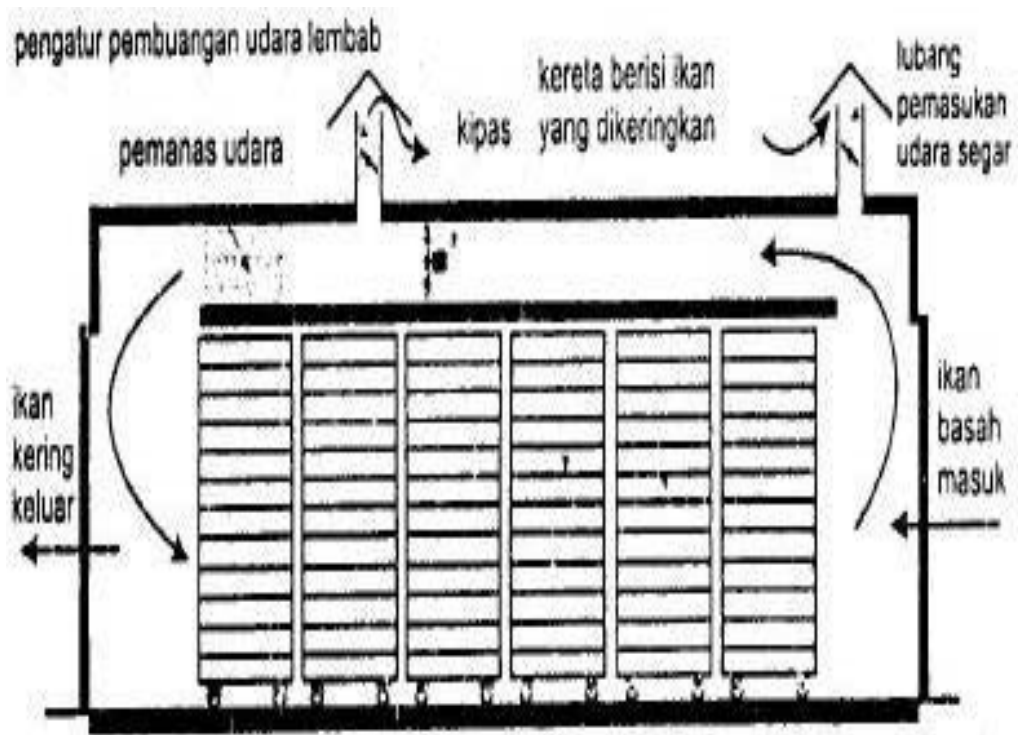
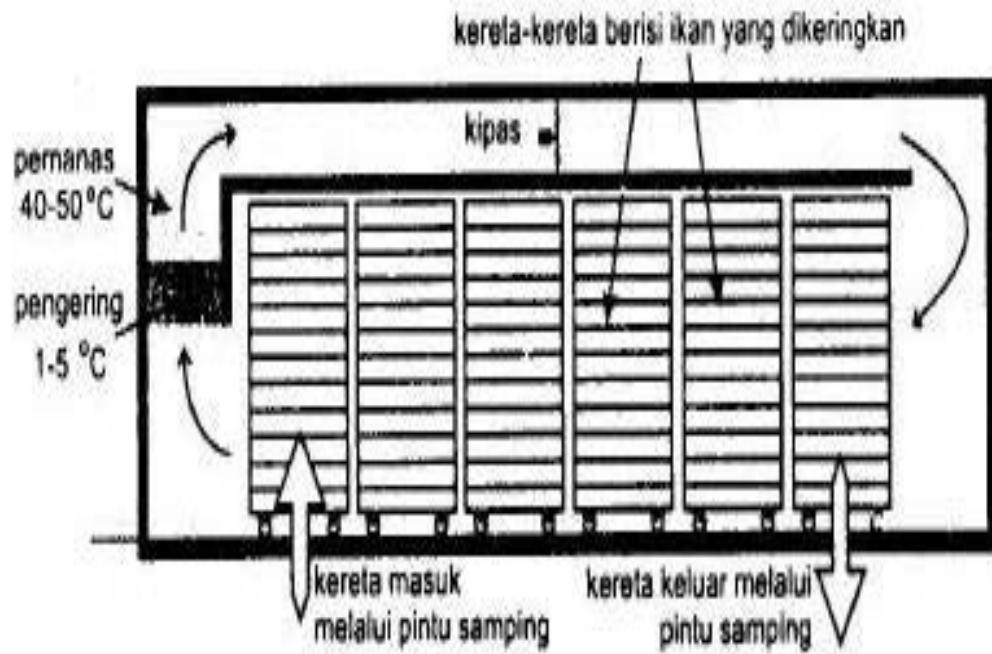
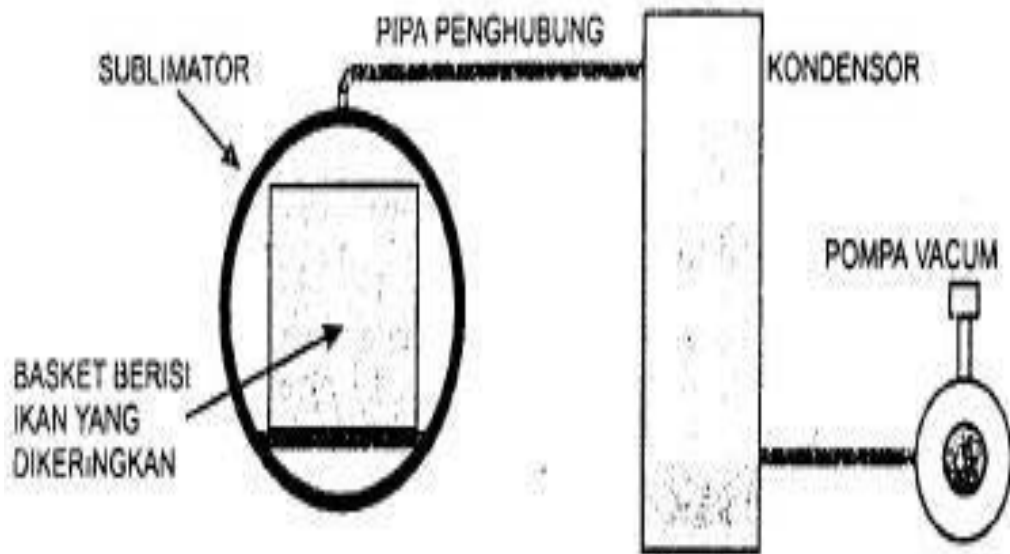
d. Pengeringan menggunakan lembaran penyerap air.

Ikan yang akan diproses dibungkus dengan suatu bahan penyerap air kemudian disimpan selama satu malam dalam suhu rendah yaitu sekitar 10^oC. Keadaan kering terbentuk akibat penyerapan langsung uap air pada produk oleh lembaran penyerap. Akibatnya, oksidasi minyak lipid atau perubahan warna akibat proses kimiawi Millard (*Millard chemistry*) tidak terjadi, sehingga produk akhir proses ini memiliki permukaan yang mengkilap (*gloss*). Proses ini cocok untuk menghasilkan produk asin kering yang bermutu tinggi dengan proses yang sederhana. Kelemahannya yaitu lembaran penyerap air ini amat mahal dan tidak dapat dipergunakan berulang kali.

e. Pengering mekanis

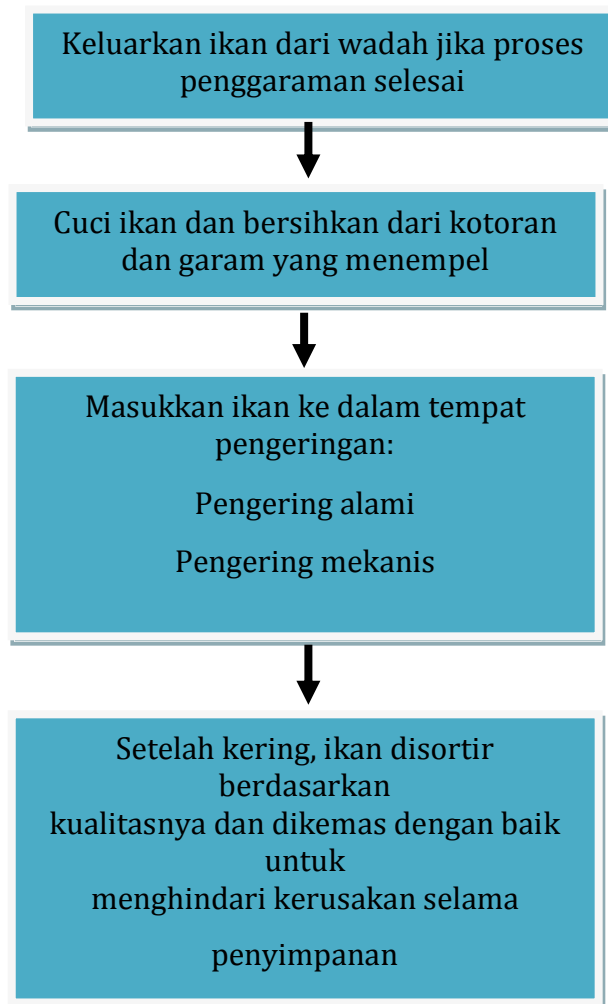
Pada pengeringan mekanis, ikan disusun di atas rak-rak penyimpanan di dalam ruangan tertutup yang dilengkapi dengan beberapa lubang ventilasi. Kedalam ruangan tersebut, ditiupkan hawa panas yang dihasilkan dari elemen pemanas listrik. Hawa panas ditiupkan dengan sebuah kipas angin atau blower supaya mengalir ke arah rak-rak ikan. angin yang membawa uap air dari tubuh ikan akan keluar dari lubang-lubang ventilasi.

Alat pengering mekanis yang biasa digunakan dalam pengeringan buatan antara lain: oven, alat pengering berbentuk kotak (*cabinet-type dryer*), alat pengering berbentuk lorong (*tunnel dryer*), alat pengering bersuhu rendah *(cold dryer*), alat pengering dengan sinar infra merah, dan alat pengering beku hampa (*vacuum freeze drying*).

Gambar 23. Alat pengering surya bentuk kotak

Gambar 24. Alat pengering surya bentuk rumah

Gambar 25. Alat pengering lorong (tunnel dryer)

Gambar 26. Alat pengering suhu rendah

Gambar 27. Alat pengering beku hampa

Pengeringan mekanis memiliki beberapa keunggulan, diantaranya:

a. Ketinggian suhu, kelembaban dan kecepatan udara mudah diatur.
b. Sanitasi dan higiene lebih mudah dikendalikan.
c. Tidak memerlukan tempat yang luas.
d. Waktu pengeringan menjadi lebih teratur (tidak terpengaruh oleh adanya musim hujan).

Prosedur pengeringan

Faktor-faktor dalam proses pengeringan

Prinsip pengeringan biasanya akan melibatkan dua kejadian yaitu panas yang harus diberikan pada bahan, dan air yang harus dikeluarkan dari bahan. Dua fenomena ini menyangkut pindah panas ke dalam dan pindah massa ke luar. Pindah massa adalah pemindahan air keluar dari bahan pangan. Dalam pengeringan pangan umumnya diinginkan kecepatan pengeringan yang maksimum, oleh karena itu semua usaha dibuat untuk mempercepat pindah panas dan pindah massa.

Perpindahan panas dalam proses pengeringan dapat terjadi melalui dua cara yaitu pengeringan langsung dan pengeringan tidak langsung. Pengeringan langsung yaitu sumber panas berhubungan dengan bahan yang dikeringkan, sedangkan pengeringan tidak langsung yaitu panas dari sumber panas dilewatkan melalui permukaan benda padat (conventer) dan konventer tersebut yang berhubungan dengan bahan pangan.

Setelah panas sampai ke bahan pangan maka air dari sel-sel bahan pangan akan bergerak ke permukaan bahan kemudian keluar. Mekanisme keluarnya air dari dalam bahan selama pengeringan adalah sebagai berikut:

a. Air bergerak melalui tekanan kapiler.
b. Penarikan air disebabkan oleh perbedaan konsentrasi larutan pada setiap bagian bahan.
c. Penarikan air ke permukaan bahan disebabkan oleh absorpsi dari lapisan-lapisan permukaan komponen padatan dari bahan.
d. Perpindahan air dari bahan ke udara disebabkan oleh perbedaan tekanan uap.

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam kecepatan pengeringan tersebut adalah:

a. Luas Permukaan

Air menguap melalui permukaan bahan, sedangkan air yang ada di bagian tengah akan merembes ke bagian permukaan dan kemudian menguap. Untuk mempercepat pengeringan umumnya bahan pangan yang akan dikeringkan dipotong-potong atau diirisiris terlebih dulu.

b. Perbedaan Suhu dan Udara Sekitarnya

Semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan makin cepat pemindahan panas ke dalam bahan dan makin cepat pula penghilangan air dari bahan. Air yang keluar dari bahan yang dikeringkan akan menjenuhkan udara sehingga kemampuannya untuk menyingkirkan air berkurang. Jadi dengan semakin tinggi suhu pengeringan maka proses pengeringan akan semakin cepat. Akan tetapi bila tidak sesuai dengan bahan yang dikeringkan, akibatnya akan terjadi suatu peristiwa yang disebut "c*ase hardening*", yaitu suatu keadaan dimana bagian luar bahan sudah kering sedangkan bagian dalamnya masih basah.

c. Kecepatan Aliran Udara

Udara yang bergerak dan mempunyai gerakan yang tinggi selain dapat mengambil uap air juga akan menghilangkan uap air tersebut dari permukaan bahan pangan, sehingga akan mencegah terjadinya atmosfir jenuh yang akan memperlambat penghilangan air. Apabila aliran udara disekitar tempat pengeringan berjalan dengan baik, proses pengeringan akan semakin cepat, yaitu semakin mudah dan semakin cepat uap air terbawa dan teruapkan.

d. Tekanan Udara

Semakin kecil tekanan udara akan semakin besar kemampuan udara untuk mengangkut air selama pengeringan, karena dengan semakin kecilnya tekanan berarti kerapatan udara makin berkurang sehingga uap air dapat

lebih banyak tetampung dan disingkirkan dari bahan pangan. Sebaliknya jika tekanan udara semakin besar maka udara disekitar pengeringan akan lembab, sehingga kemampuan menampung uap air terbatas dan menghambat proses atau laju pengeringan.

Kadar air suatu bahan biasanya dinyatakan dalam persentase bobot terhadap bahan basah, misalnya dalam gram air untuk setiap 100 gram bahan, dan disebut kadar air berat basah atau basis basah (bb).

Kadar air basis basah dapat ditetapkan dengan persamaan berikut:

$$Ka = \frac{Ba}{Ba + Bk} \times 100\ \%$$

Di mana:

Ka = kadar air basis basah (%)

Ba = bobot air dalam bahan (g)

Bk = bobot bahan kering mutlak (g)

Disamping kadar air bobot basah, kadar air bahan juga dapat dinyatakan dalam kadar air basis kering yaitu air yang diuapkan dibagi bobot bahan setelah pengeringan. Jumlah air yang diuapkan adalah bobot bahan sebelum pengeringan dikurangi bobot bahan setelah pengeringan, sebagaimana persamaan berikut:

$$Ka = \frac{Ba}{Bk} \times 100\ \%$$

Di mana:

Ka = kadar air basis kering (%)

Ba = bobot air dalam bahan (gr)

Bk = bobot bahan kering mutlak (g)

Yang dimaksud dengan bobot bahan kering yaitu bobot bahan setelah mengalami pemanasan dalam waktu tertentu sampai tercapai bobot konstan. Pada keadaan bobot konstan tersebut tidak seluruh air yang terkandung dalam bahan teruapkan, akan tetapi hasil yang didapat disebut bobot kering.

Lembar Kerja 5. Pengolahan Ikan Asin Kering

a. Persiapan
   1) Pelajari materi tentang pokok bahasan pengolahan ikan asin dan metode pengeringan
   2) Siapkan semua perangkat yang Anda butuhkan untuk pelaksanaan praktikum, terutama bahan dan peralatan.

b. Pelaksanaan
   1) Bahan dan Alat
      a) Bahan ikan yang digunakan adalah ikan segar yang tersedia di daerah tempat tinggal Anda.
      b) Sebagai bahan pembantu pengolahan dibutuhkan garam dan air
      c) Peralatan yang diperlukan adalah wadah untuk penggaraman berupa ember atau tong kedap air, penutup wadah terbuat dari papan dan pemberatnya, pisau, timbangan, keranjang plastik, dan rak penjemur (para-para).

2) Prosedur Pelaksanaan Praktikum

a) Ikan segar dicuci bersih. Untuk ikan berukuran besar, isi perut dan insang dibuang kemudian dicuci bersih, sedangkan untuk ikan berukuran kecil, isi perut dan insang tidak perlu dibuang. Pastikan ikan bebas dari darah dan lendir.
b) Ikan ditiriskan, kemudian ditimbang beratnya.
c) Timbang garam hancuran sebanyak 25-30% dari berat ikan yang akan diasinkan.
d) Taburkan garam secukupnya ke dalam wadah penggaraman, kemudian ikan disusun di atas taburan garam, dan taburkan garam kembali, demikian seterusnya hingga ikan terletak di antara dua lapisan garam.
e) Ikan yang sudah ditaburi garam didiamkan selama 24 jam.
f) Selesai penggaraman, ikan diangkat dari wadah dan cuci dengan air bersih sampai bebas dari kotoran dan garam yang melekat.
g) Tiriskan beberapa saat.
h) Ikan diatur di atas rak penjemur sambil sekali-sekali dibalik dan pada panas yang baik ikan akan kering selama 2 hari.

3) Pengamatan

Lakukan pengamatan perubahan berat ikan selama pengolahan dengan menimbangnya pada setiap tahap pengolahan sebagai berikut:

No	Tahap Pengolahan	Berat (gr)
a)	Berat bahan ikan segar	
b)	Berat ikan setelah penggaraman	
c)	Berat ikan pada pengeringan hari pertama: • 0 jam pengeringan • 3 jam pengeringan • 6 jam pengeringan • Akhir pengeringan	
d)	Berat ikan pada pengeringan hari kedua: • 0 jam pengeringan	

No	Tahap Pengolahan	Berat (gr)
	• 3 jam pengeringan • 6 jam pengeringan • Akhir pengeringan	
f)	Rendemen	

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat produk akhir (gr)}}{\text{Berat ikan segar (gr)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal - Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\ \%$$

c. Pelaporan

Buat kesimpulan dari hasil eksperimen dan diskusi kelompok Anda. Buatlah laporan hasil praktikum Anda dengan format sebagai berikut:

1) Judul Praktikum: tuliskan judul praktikum sesuai unit yang dilakukan
2) Pendahuluan:
   Ruang Lingkup Materi Yang Dipraktikumkan
   Tujuan Praktikum
   Manfaat Praktikum
   Lokasi Dan Waktu Pelaksanaan Praktikum
3) Pokok Bahasan: sesuai dengan pokok bahasan yang telah ditentukan
4) Lokasi Praktikum: sebutkan lokasi praktikum Anda
5) Waktu: tuliskan waktu pelaksanaan praktikum (Hari/tanggal, bulan, tahun, jam)
6) Bahan dan alat: sebutkan semua bahan dan alat yang Anda gunakan dalam praktikum
7) Hasil Pengamatan: isilah Tabel Pengamatan pada poin d

8) Pembahasan: buatlah pembahasan materi praktikum sesuai dengan hasil pengamatan Anda pada setiap unit praktikum dikaitkan dengan materi yang ada pada buku teks sebagai rujukan. Untuk menjelaskan setiap tahap praktikum yang sudah Anda lakukan, sertakan foto-foto kegiatan setiap tahap praktikum yang sudah Anda lakukan disertai dengan keterangan dan pembahasan pada setiap foto yang ditampilkan.
9) Kesimpulan: buatlah kesimpulan ringkas tentang praktikum yang telah Anda lakukan.
10) Referensi/Daftar Pustaka: tuliskan daftar pustaka yang Anda rujuk untuk pelaksanaan praktikum.
11) Lampiran: (dokumentasi pelaksanaan praktikum dalam bentuk foto yang belum ditampilkan di pembahasan)

Laporan diketik pada kertas A4 dengan spasi 1,5 atau ditulis tangan pada kertas folio bergaris 5-10 halaman di luar lampiran.

SELAMAT BERPRAKTIKUM

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!

Jangan lupa... kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

PENGASAPAN

Pengasapan adalah proses mengolah atau mengawetkan ikan dengan menggunakan media asap sebagai media pengawet yang merupakan sisa hasil pembakaran kayu, tempurung kelapa, serbuk gergaji, atau sekam padi. Asap terbentuk karena adanya pembakaran yang tidak sempurna yaitu pembakaran dengan jumlah oksigen terbatas. Ikan diasapi dengan panas dan asap yang dihasilkan dari pembakaran, dan tidak diletakkan dekat dengan api agar tidak terpanggang atau terbakar. Pengasapan sudah sejak lama dilakukan oleh petani ikan atau nelayan di Indonesia. Bahkan, untuk mengawetkan ikan, pengasapan juga banyak dilakukan di negara-negara yang belum atau sedang berkembang dengan memanfaatkan kayu yang jumlahnya masih melimpah dengan harga yang relatif murah. Proses pengasapan merupakan gabungan beberapa metode pengawetan yaitu penggaraman, pengeringan, dan pengasapan.

Gambar 28. Ikan asap

Pengasapan ikan dilakukan dengan tujuan:

a. Untuk mengawetkan ikan.
b. Untuk memberikan rasa dan aroma yang khas.
c. Menghambat oksidasi lemak.

Prinsip Pengasapan

Pengasapan ikan merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mengawetkan dan memberi warna, aroma dan cita rasa yang khas. Proses pengasapan bisa menghentikan aktivitas mikroba pembusuk dan enzim perusak dalam daging ikan sehingga proses kerusakan ikan dapat dicegah. Hal ini disebabkan karena asap mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai sifat mengawetkan, seperti senyawa phenol, formaldehyde dan lain-lain yang bersifat bakterisida (membunuh bakteri).

Pada prinsipnya, teknik pengasapan adalah proses penarikan air oleh berbagai senyawa dari asap. Asap terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna, yaitu pembakaran dengan jumlah oksigen yang terbatas. Daya awet asap sangat terbatas, yaitu tergantung pada lama dan ketebalan asap. Agar ikan lebih awet, pengasapan harus dikombinasikan dengan cara-cara pengawetan lainnya, misalnya penyimpanan pada suhu rendah.

Gambar 29. Asap hasil pembakaran sebagai media pengawet dalam pengasapan

Pengaruh Asap terhadap Daya Awet Ikan

Unsur yang paling berperan dalam proses pengasapan adalah asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu. Asap merupakan suspensi dari partikel padat dan cair dalam medium gas (system aerosol). Asap hasil pembakaran kayu terdiri dari uap dan partikel padatan yang berukuran sangat kecil. Senyawa asap memberikan flavor asap (*smoky*) khas yang tidak dapat digantikan dengan cara lain. Fenol merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma spesifik yang diinginkan pada produk asapan, terutama fenol dengan titik didih medium seperti guaikol, eugenol dan siringol. Pewarnaan khas produk asapan berasal dari interaksi antara konstituen karbonil asap dengan gugus amino protein produk menghasilkan warna produk ke kuning keemasan sampai coklat gelap.

Unsur-unsur kimia yang terkandung dalam asap terdiri dari air, aldehid, asam asetat, keton, alkohol, asam formiat, phenol, dan karbondioksida. Unsur-unsur kimia tersebut sangat berperan dalam proses pengasapan sehingga akan dihasilkan produk ikan asap yang mempunyai warna dan rasa yang khas juga bersifat bakteriostatik (menghambat aktifitas bakteri). Rasa dan aroma khas ikan asap terutama disebabkan oleh senyawa fenol (guaiacol, 4-metthyl-guaiacol, 2,6-dimetoksi fenol), dan senyawa karbonil. Adapun peran unsur-unsur kimia tersebut adalah:

a. Sebagai desinfektan, untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme penyebab pembusukan ikan.
b. Sebagai bahan pengawet, mencegah penyebab ketengikan. Menghambat aktivitas bakteri penghasil enzim aktif yang akan menghidrolisa pati dan lemak yang dapat menimbulkan ketengikan pada ikan.
c. Sebagai pewarna, menjadikan ikan asap berwarna kuning keemasan.

Jenis kayu yang digunakan pada proses pengasapan di tiap daerah dapat berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena jenis kayu yang digunakan akan

mempengaruhi kualitas dan kuantitas unsur-unsur kimia yang terkandung dalam asap yang dihasilkan. Berbagai bahan limbah kayu dapat dipakai sebagai bahan pengasap. Kayu yang mengandung resin tinggi memberi rasa tidak enak pada ikan yang diasap, oleh karena itu limbah kayu dari pohon yang memiliki daun lebar lebih sering digunakan. Jenis kayu dengan asap yang banyak dan sisa bakaran sedikit sangat cocok digunakan sebagai bahan pengasap.

Pembakaran kayu atau serbuk kayu akan menimbulkan perubahan-perubahan sebagai berikut:

a. Selulosa akan terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, alkohol berantai pendek dan lurus, aldehid, keton, dan asam organik.
b. Lignin akan terurai menjadi phenol, quinol, quicol, dan pirogalol.

Tingkat keberhasilan proses pengasapan ikan tergantung kepada faktor-faktor berikut:

a. Mutu dan volume asap

   Mutu dan volume asap yang dihasilkan tergantung pada jenis kayu yang digunakan. Jenis kayu yang digunakan pada proses pengasapan sebaiknya jenis kayu yang keras (*non-resinous*) atau tempurung kelapa. Selain keras, kayu yang digunakan sebaiknya tidak mudah terbakar serta dapat menghasilkan asap dalam jumlah besar dan waktu yang lama.

   Petani ikan di Indonesia biasanya menggunakan kayu turi dalam proses pengasapan. Kayu jenis ini mudah diperoleh dan banyak mengandung unsur phenol dan asam organik. Kayu jenis ini bagus untuk proses pengasapan karena kedua unsur ini dapat menghasilkan produk ikan asap dengan rasa dan warna yang khas.

Gambar 30. Tempurung kelapa

b. Suhu dan kelembaban ruang pengasapan

   Ruangan tempat proses pengasapan harus memiliki suhu dan kelembaban udara yang rendah. Dengan suhu pengasapan yang rendah maka asap yang dihasilkan lebih ringan sehingga volume asap yang melekat pada tubuh ikan lebih banyak dan merata. Selain itu, dengan kelembaban udara yang rendah juga menyebabkan cairan yang terdapat pada tubuh ikan lebih mudah menguap.

c. Sirkulasi udara dalam ruang pengasapan

   Sirkulasi udara dalam ruang pengasapan harus baik untuk menjamin suhu dan kelembaban udara dalam keadaan konstan selama proses pengasapan. Selain itu, aliran asap akan menyebar secara merata dan kontinyu sehingga asap yang menempel pada ikan banyak dan merata.

Kandungan dan keunggulan asap dalam pengasapan ikan, yaitu:

a. Asap mengandung senyawa fenol dan formaldehida, masing-masing bersifat bakterisida (membunuh bakteri).
b. Kombinasi kedua senyawa tersebut juga bersifat fungisida (membunuh kapang).

c. Kedua senyawa membentuk lapisan mengkilat pada permukaan ikan.
d. Panas pembakaran dapat membunuh mikroba dan menurunkan kadar air ikan.
e. Asap mengandung uap air, asam formiat, asam asetat, keton, alkohol dan karbondioksida.
f. Rasa dan aroma khas ikan asap terutama disebabkan oleh senyawa fenol dan senyawa karbonil.

Dengan adanya proses pengasapan, maka akan terjadi beberapa perubahan pada ikan, diantaranya:

a. Daya simpan

   Ikan menyerap zat-zat aldehyda, phenol, dan asam-asam dari asap. Zat-zat tersebut berperan sebagai pengawet karena bersifat racun bagi bakteri. Untuk memperpanjang daya simpan, proses pengasapan perlu dibantu dengan kombinasi proses pengawetan yang lain.

b. Penampilan

   Akibat reaksi kimia dari senyawa-senyawa asap yaitu formaldehid dan fenol maka kulit ikan akan mengkilat.

c. Perubahan warna

   Reaksi kimia fenol dan oksigen akan menyebabkan warna ikan menjadi kuning emas sampai kecoklat-coklatan.

Metode Pengasapan

Metode pengasapan terdiri dari 3 metode, yaitu:

a. Pengasapan dingin (*cold smoking*)

   Pengasapan dingin adalah proses pengasapan menggunakan suhu rendah ($15^{o}C$ – $30^{o}C$). Ikan diletakkan agak jauh dari sumber asap. Proses

pengasapan berlangsung selama beberapa hari sampai dua minggu, tergantung ukuran ikan.

b. Pengasapan hangat (*warm smoking*)

Pengasapan hangat adalah proses pengasapan dengan menggunakan suhu awal sekitar 30^{o}C kemudian secara bertahap suhu dinaikkan. Bila telah mencapai suhu 90^{o}C, proses pengasapan selesai. Proses ini menitikberatkan pada pentingnya aroma dan cita rasa produk yang bertujuan untuk menghasilkan produk ikan asap yang lembut dengan kadar garam kurang dari 5% serta kadar air sekitar 50%. Produk yang dihasilkan dari proses ini mengandung kadar air yang relatif tinggi, sehingga mudah busuk, mutu produknya juga cepat menurun selama proses penyimpanan, sehingga harus disimpan dalam suhu rendah.

c. Pengasapan panas (*hot smoking*)

Dalam proses pengasapan panas, suhu yang digunakan cukup tinggi hingga 140^{o}C selama 2 – 4 jam. Ikan diletakkan dekat dengan sumber asap. Proses pengasapan jenis ini juga disebut proses pemanggangan ikan. Kadar air produk ini cukup tinggi sehingga hasil produknya tidak dapat disimpan untuk jangka waktu lama.

d. Pengasapan listrik (*electric* smoking)

Proses pengasapan listrik hampir sama dengan pengasapan dingin, ikan diletakkan cukup jauh dari sumber asap. Proses ini menggunakan sumber listrik yang akan menghasilkan muatan-muatan listrik untuk membantu melekatkan partikel asap ke tubuh ikan.

e. Proses pengasapan cair (*liquid smoking*)

Dalam proses ini, aroma asap yang dihasilkan pada proses pengasapan diperoleh tanpa melalui proses pengasapan, melainkan melalui

penambahan cairan bahan pengasap (*smoking agent*) ke dalam produk. Asap cair merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Asap cair mengandung berbagai senyawa yang terbentuk karena terjadinya pirolisis tiga komponen kayu yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

Bahan baku ikan direndam dalam *wood acid*, yang didapat dari hasil ekstrak penguapan kering unsur kayu atau dari hasil ekstrak yang ditambahi pewangi kayu, yang hampir sama dengan aroma pada pengasapan, setelah itu ikan dikeringkan dan menjadi produk akhir. Metode penambahan bahan pengasap ke dalam ikan, dapat dilakukan melalui penuangan langsung, pengasapan, pengolesan atau penyemprotan. Melalui proses ini tidak diperlukan lagi ruang tempat pengasapan atau alat pengasap, namun aroma produk yang dihasilkan jauh dibawah aroma produk yang dilakukan dengan proses pengasapan sesungguhnya. Penggunaan asap cair dilakukan untuk menghemat waktu. Pemanfaatan asap cair sebagai alternatif metode pengasapan mempunyai beberapa keuntungan yaitu mudah, murah, dan ramah lingkungan.

Keuntungan Pengasapan dengan asap cair:

1) Menghemat biaya yang dibutuhkan untuk kayu dan peralatan pembuatan asap.
2) Dapat mengatur *flavour* produk yang diinginkan.
3) Dapat mengurangi komponen yang berbahaya (senyawa benzopiren yang bersifat karsinogenik).
4) Dapat digunakan secara luas pada makanan (yang tidak dapat dilakukan dengan metode tradisional).
5) Mengurangi polusi udara.
6) Komposisi asap cair lebih konsisten untuk pemakaian yang berulang-ulang.

Gambar 31. Asap cair

Teknik Pengasapan

a. Alat-alat yang digunakan

1) Oven/alat pengasap

Oven adalah alat tempat terjadinya proses pengasapan. Di dalam oven terjadi pertemuan antara ikan yang akan diolah dengan partikel asap. Selama proses pengasapan, asap memasuki oven dan menempel pada tubuh ikan. Beberapa komponen utama dalam oven pengasapan adalah tempat meletakkan ikan, lubang pengeluaran asap, dan saluran pemasukan udara.

Alat pengasap terdiri dari beberapa model, diantaranya:

a) Alat pengasap semi konvensional

Alat pengasap semi konvensional berbentuk seperti rumah dengan kerangka kayu atau besi. Tungku terletak di bagian bawah, sedangkan tempat pengasapan di bagian atas.

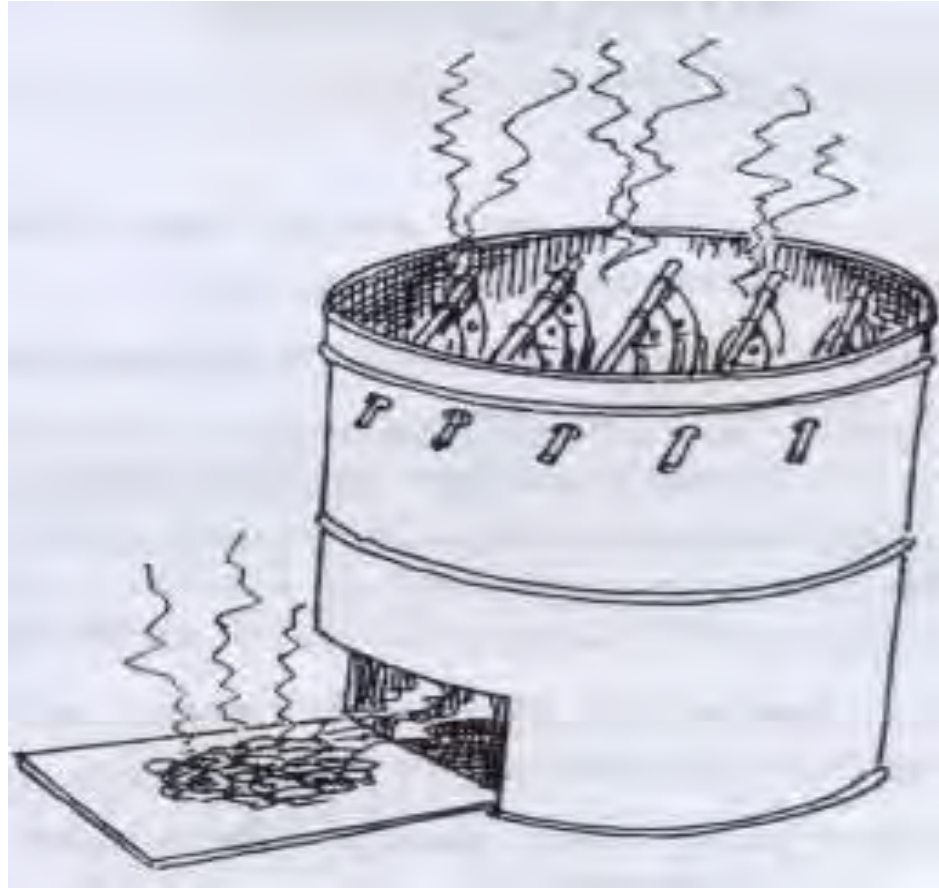
Gambar 32. Alat pengasap semi konvensional

b) Alat pengasap model kabinet atau rumah pengasap

Model pengasap ini terdiri dari dua bagian yaitu bagian bawah untuk tungku dan bagian atas untuk pengasapan.

Gambar 33. Alat pengasap model kabinet

c) Alat pengasap model drum

Alat pengasap ini terbuat dari drum berukuran 200 liter. Di bagian dasar drum dibuat lubang sehingga udara masuk. Pada bagian atas pipa dibuat cerobong.

Gambar 34. Alat pengasap model drum

d) Alat pengasap dengan penggerak motor listrik

Alat pengasap ini bentuknya seperti bangunan rumah atau kamar biasa yang digunakan sebagai ruang pengasap. Dinding alat ini terbuat dari batu bata permanen atau kayu, sedangkan atapnya terbuat dari seng atau asbes. Tungku dibuat di bagian belakang bangunan yang terbuat dari drum bekas atau tungku batu bata.

e) Pengasapan tidak langsung

Pada model alat pengasap ini antara tungku dan ruang pengasap terpisah . Asap dialirkan dari tungku ke ruang pengasap melalui pipa. Masuknya panas dari tungku ke dalam ruang pengasap dapat diatur dengan mudah. Suhu maksimal yang dihasilkan adalah 120ºC. Alat ini dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban.

Gambar 35. Model alat pengasapan tidak langsung

Pada pengasapan terkontrol ada beberapa hal yang harus dikontrol, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, diantaranya:

a) Selama pengasapan faktor-faktor yang harus dikontrol antara lain:
   - Volume dan mutu asap
   - Suhu
   - Kelembaban udara
   - Kecepatan udara dan pembagian asap

b) Asap yang dihasilkan harus bersih dari kotoran.

c) Ventilasi harus baik

d) Mempunyai tempat generator asap yang mengisap asap dari sumber asap dan menghembuskannya ke ruang pengasapan.
e) Pipa asap dapat mengeluarkan/mengendapkan zat seperti tar, dll.
f) Terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar dan mempunyai insulasi yang baik.
g) Suhu diatur dengan termostat.

Penggunaan alat pengasapan terkontrol mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya:

a) Alatnya praktis dan tidak memerlukan ruangan yang luas.
b) Mutu hasil pengasapan seragam.
c) Ongkos produksi dapat dihemat.
d) Waktu pengasapan dapat diatur.
e) Menghemat pemakaian bahan bakar.
f) Kemungkinan terjadi kebakaran dapat dihindari karena generator asap terpisah dari ruang pengasapan dan terbuat dari bahan yang tahan api.
g) Dapat digunakan sebagai tempat pengasapan untuk berbagai jenis ikan dan ukuran serta bahan pangan lainnya.
h) Ruang pengasapan dapat juga berfungsi sebagai ruang pengeringan.

2) Bahan bakar

Metode pengasapan yang digunakan berpengaruh terhadap posisi atau letak sumber asap. Letak bahan bakar dapat bersatu dengan oven, mempunyai ruang tersendiri, atau terpisah dari oven.

b. Persiapan

Ikan dipisahkan berdasarkan jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran. Selanjutnya ikan disiangi dengan cara dibuang isi perut, insang, dan

sisiknya. Cuci ikan sampai bersih dalam air yang mengalir untuk menghilangkan darah dan kotorannya.

c. Proses pengasapan

   Ikan diasapi dengan salah satu metode pengasapan. Lama proses pengasapan tergantung jenis dan ukuran ikan serta metode pengasapan yang digunakan.

Tahap-tahap Pengasapan

a. Penggaraman

   Taburkan garam secara merata ke seluruh tubuh ikan setebal 1,2 – 2 mm, biarkan selama 1 jam. Konsentrasi penggaraman, lama perendaman, dan jenis penggaraman ditentukan oleh permintaan pasar.

   Keuntungan proses penggaraman:

   1) Daging yang kompak (*firm*) karena adanya pengurangan air dan penggumpalan protein daging ikan.
   2) Pada konsentrasi tertentu pertumbuhan mikroorganisme akan terhambat.
   3) Rasa daging menjadi enak.
   4) Ikan menjadi lebih awet.

b. Pengeringan

   Bersihkan tubuh ikan dari garam tanpa mencucinya, angin-anginkan hingga kering. Apabila sudah kering, ikan diletakkan di dalam ruang pengasapan. Panas dalam ruang pengasapan menyebabkan lapisan permukaan ikan mengering dan menyerap partikel-partikel asap yang sangat halus.

Gambar 36. Ikan diletakkan di tempat pengasapan

c. Pengasapan

Tujuan pengasapan adalah untuk mengawetkan dan memberi warna serta rasa yang khas pada ikan.

1) Pengasapan panas

Suhu yang digunakan yaitu 70^{o}C- 85^{o}C, sama dengan suhu pemanggangan. Suhu dinaikkan secara perlahan-lahan. Produk pengasapan panas tidak tahan lama karena kadar air masih tinggi.

2) Pengasapan dingin

Suhu yang digunakan yaitu 40^{o}C – 50^{o}C. Lama pengasapan beberapa hari sampai 2 minggu. Produk akan tahan lama karena kadar air daging rendah (kering). Apabila ikan telah berubah warna menjadi kuning keemasan atau kuning kecoklatan, maka proses pengasapan dianggap sudah selesai.

Gambar 37. Ikan sudah selesai diasapi

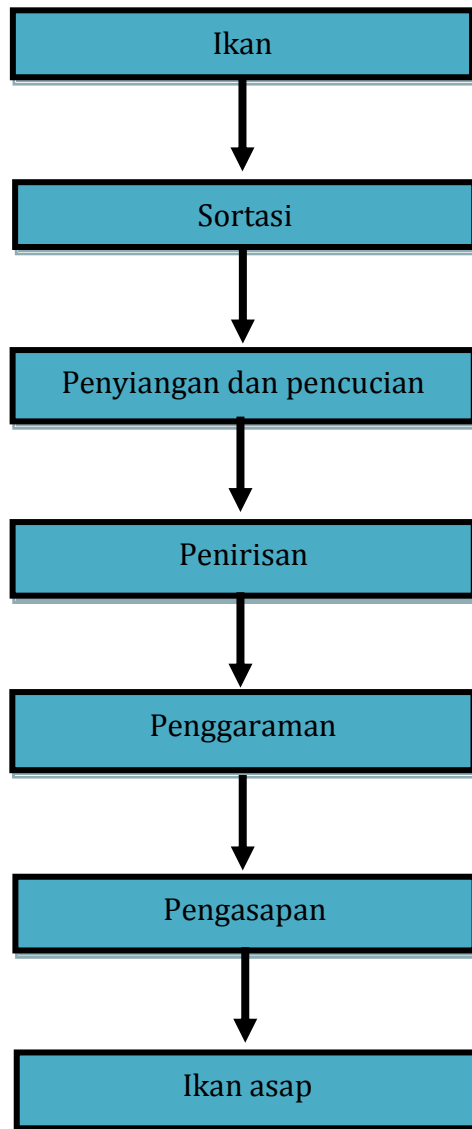
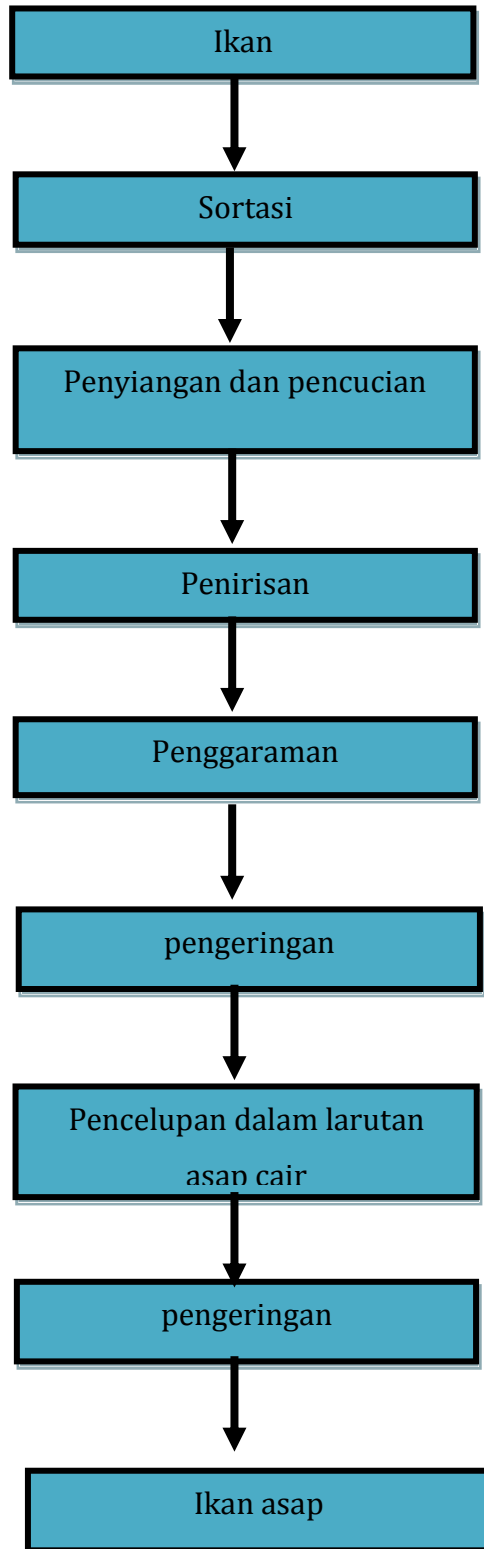
d. Penyimpanan ikan

   Ikan hasil pengasapan dikemas dan disimpan dalam kemasan/tempat yang bersih dan kering.

Mutu ikan asap yang dihasilkan tergantung beberapa faktor, diantaranya:

a. Mutu dan kesegaran ikan
b. Jenis ikan
c. Ketelitian pengerjaan tiap tahapan

Ciri-ciri khas ikan asap yang baik adalah mempunyai penampakan licin, mengkilap, berwarna coklat emas muda, mempunyai bau atau aroma khas ikan asap yang sedap, dan berair.

Prosedur pembuatan ikan asap

Prosedur pengasapan cair

Lembar Kerja 6. Pengolahan ikan asap

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan tugas ini, peserta didik diharapkan mampu melakukan praktek pembuatan ikan asap dengan metode *hot smoking* secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Garam
3) Wadah
4) Pisau
5) Talenan
6) Baskom
7) Keranjang
8) Gelas ukur
9) Oven/alat pengasap
10) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
2) Hati-hati pada saat menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi ke tempat semula.
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan

d. Langkah Kerja

1) Ikan yang akan diolah menjadi ikan asap dipilih dan disortir menurut jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.
2) Ikan disiangi dan dicuci bersih di bawah air mengalir.
3) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
4) Buatlah larutan garam dengan konsentrasi 15 – 20%.
5) Rendam ikan dalam larutan garam selama 2 jam.
6) Tiriskan ikan setelah proses penggaraman selesai.
7) Masukkan ikan ke dalam alat pengasap dengan suhu 85 – 100^{o} C selama 4 jam.
8) Ikan yang sudah selesai diasapi, dikeluarkan dari alat pengasap dan didinginkan.
9) Lakukan pengamatan terhadap ikan asap yang dihasilkan.
10) Timbang berat ikan asap.
11) Kemas ikan asap.

e. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (bahan, peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan dan saran
7) Daftar pustaka

Lembar Kerja 7. Pengolahan ikan asap dengan asap cair

a. Tujuan

   Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek Pembuatan ikan asap dengan metode pengasapan cair secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

   1) Ikan
   2) Garam
   3) air
   4) Asap cair
   5) Wadah
   6) Pisau
   7) Talenan
   8) Baskom
   9) Pengukus
   10) Pengering
   11) Keranjang
   12) Gelas ukur
   13) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

   1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
   2) Hati-hati pada saat menggunakan alat yang tajam.
   3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.

4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi ke tempat semula.
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan

d. Langkah Kerja
    1) Ikan yang akan diolah menjadi ikan asap dipilih dan disortir menurut jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.
    2) Ikan disiangi dan dicuci bersih dalam air mengalir.
    3) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
    4) Buatlah larutan garam dengan konsentrasi 20%.
    5) Rendam ikan dalam larutan garam selama 30 menit.
    6) Tiriskan ikan setelah proses penggaraman selesai.
    7) Ikan dikukus selama 30 menit.
    8) Ikan yang telah dikukus dijemur atau dikeringkan di dalam alat pengering.
    9) Asap cair dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1:99.
    10) Celupkan ikan ke dalam larutan asap cair selama 10 menit.
    11) Jemur atau keringkan dalam alat pengering.
    12) Lakukan pengamatan terhadap ikan asap yang dihasilkan.
    13) Timbang berat ikan asap.
    14) Kemas ikan asap.

e. Buatlah kesimpulan dari hasil eksperimen dan diskusi kelompok Anda. Buatlah laporan hasil eksperimen dan diskusinya!

f. Petunjuk penulisan laporan

    Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:
    1) Nama anggota kelompok

2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan)
4) Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

FERMENTASI

Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa dari bahan-bahan senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan yang terkontrol dengan bantuan mikroorganisme (Moeljanto, 1992). Pengolahan ikan secara fermentasi memiliki beberapa keunggulan, diantaranya bahan yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis. Enzim yang berperan dalam proses fermentasi didominasi oleh enzim proteolisis yang mampu mengubah protein.

Fermentasi pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Proses fermentasi yang memungkinkan terjadinya penguraian atau transformasi yang nantinya akan mampu menghasilkan suatu produk dengan bentuk dan sifat yang sama sekali berbeda (berubah) dari keadaan awalnya. Misalnya saja dalam pengolahan terasi dan kecap ikan.
b. Proses fermentasi yang menghasilkan senyawa-senyawa yang secara nyata memiliki kemampuan atau daya awet pada produk yang diolah, misalnya dalam pembuatan ikan peda.

Proses fermentasi yang terjadi pada ikan merupakan proses penguraian secara biologis atau semibiologis terhadap senyawa-senyawa komplek terutama protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan terkontrol. Selama proses fermentasi, protein ikan akan terhidrolisis menjadi asam-asam amino dan peptida, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk.

Proses fermentasi ikan yang merupakan proses biologis atau semibiologis pada prinsipnya dapat dibedakan atas empat golongan, yaitu sebagai berikut:

a. Fermentasi menggunakan kadar garam tinggi, misalnya dalam pembuatan peda, kecap ikan, terasi dan bekasem.
b. Fermentasi menggunakan asam-asam organik, misalnya dalam pembuatan silase ikan dengan cara menambahkan asam-asam propionat dan format.
c. Fermentasi menggunakan asam-asam mineral, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam-asam kuat.
d. Fermentasi menggunakan bakteri, misalnya dalam pembuatan bekasem dan chao teri.

Produk fermentasi yang menggunakan kadar garam tinggi mengakibatkan rasa asin, sehingga sumber protein yang diambil hanya sedikit. Sedangkan fermentasi dengan menggunakan asam-asam organik belum populer di kalangan nelayan. Cara pengolahan dengan menggunakan prinsip fermentasi yang paling mudah dilakukan adalah proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat. Pada proses fermentasi bakteri asam laktat juga ditambahkan garam sebagai perangsang pertumbuhan bakteri asam laktat. Fermentasi asam laktat pada ikan merupakan gabungan dari fermentasi garam dengan fermentasi asam laktat, contoh produk fermentasi asam laktat diantaranya adalah wadi, bekasam, ronto, dan chao teri.

Fermentasi Garam

Fermentasi garam dapat dibedakan dengan dua cara, yaitu:

a. Fermentasi dengan cara penggaraman kering, biasanya dilakukan terhadap ikan-ikan yang mempunyai kandungan lemak rendah.
b. Fermentasi dengan cara penggaraman basah, yaitu merendam ikan di dalam larutan garam. Cara tersebut biasanya dilakukan terhadap ikan-ikan berlemak tinggi.

Fermentasi dengan cara penggaraman basah biasanya juga terjadi fermentasi laktat. Pada cara itu, sering ditambahkan cuka, bumbu-bumbu dan bahan pengawet lainnya. Penambahan garam dalam fermentasi ikan mempunyai beberapa fungsi antara lain:

a. Meningkatkan rasa ikan.
b. Membentuk tekstur yang diinginkan.
c. Mengotrol mikroorganisme, yaitu merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan berperan dalam fermentasi, dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen.

Fermentasi Laktat

Fermentasi asam laktat dapat terjadi sebagai akibat aktivitas bakteri asam laktat yang dibedakan menjadi dua kelompok yaitu:

a. Bakteri asam laktat homofermentatif. Bakteri ini dapat mengubah 95% dari glukosa atau heksosa lainnya menjadi asam laktat. Karbondioksida dan asam-asam volatil lainnya juga dihasilkan, tetapi jumlahnya sangat kecil.
b. Bakteri asam laktat heterofermentatif, mengubah glukosa dan heksosa lainnya menjadi asam laktat, etanol, asam asetat, asam format dan CO_2 dalam jumlah yang hampir sama.

Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Proses Fermentasi

Fermentasi bahan pangan merupakan hasil kegiatan beberapa mikroorganisme. Agar proses fermentasi dapat berjalan dengan baik, tentunya beberapa faktor yang mempengaruhi kegiatan dari mikroorganisme perlu diperhatikan. Sehingga apabila kita berbicara mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi, tentunya tidak lepas dari kegiatan mikroorganisme itu sendiri. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi proses fermentasi meliputi suhu, oksigen, air dan substrat.

a. Suhu

   Suhu sebagai salah satu faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi dan menentukan macam organisme yang dominan selama fermentasi. Beberapa hal yang berkaitan dengan suhu untuk setiap mikroorganisme dapat digolongkan sebagai berikut:

   1) Suhu minimum, di bawah suhu itu pertumbuhan mikroorganisme tidak terjadi lagi.
   2) Suhu optimum, sebagai suhu yang memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme paling cepat.
   3) Suhu maksimum, di atas suhu itu pertumbuhan mikroorganisme tidak mungkin terjadi lagi.

b. Oksigen

Udara atau oksigen selama proses fermentasi harus diatur sebaik mungkin untuk memperbanyak atau menghambat pertumbuhan mikroba tertentu. Setiap mikroba membutuhkan oksigen yang berbeda jumlahnya untuk pertumbuhan atau membentuk sel-sel baru dan untuk fermentasi.

c. Substrat

Seperti halnya makhluk lain, mikroorganisme juga membutuhkan suplai makanan yang akan menjadi sumber energi, dan menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel. Substrat (makanan) yang dibutuhkan oleh mikroba untuk kelangsungan hidupnya berhubungan erat dengan komposisi kimianya. Kebutuhan mikroorganisme akan substrat juga berbeda-beda. Ada yang memerlukan substrat lengkap dan ada pula yang tumbuh subur dengan substrat yang sangat sederhana. Hal itu karena beberapa mikroorganisme ada yang memiliki sistem enzim (katalis biologis) yang dapat mencerna senyawa-senyawa yang tidak dapat dilakukan oleh mikroorganisme lain. Komposisi kimia hasil pertanian yang terpenting adalah protein, karbohidrat dan lemak. Pada pH 7,0 protein mudah sekali digunakan oleh bakteri sebagai substrat. Karbohidrat seperti pektin, pati dan lainnya merupakan substrat yang baik bagi kapang dan beberapa khamir.

d. Air

Mikroorganisme tidak dapat tumbuh tanpa adanya air. Air dalam substrat yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme dinyatakan dalam istilah *water activity* atau aktivitas air = aw, yaitu perbandingan antara tekanan uap dari larutan (P) dengan tekanan uap air murni (Po) pada suhu yang sama.

Kerusakan pada Produk Fermentasi Hasil Perikanan

Produk fermentasi hasil perikanan dapat mengalami kerusakan jika tahapan yang dilakukan tidak tepat. Suhu penyimpanan yang terlalu tinggi juga akan mengakibatkan enzim menjadi tidak aktif dan pertumbuhan bakteri yang diinginkan menjadi terhambat. Apabila suhu terlalu rendah akan mengakibatkan bakteri yang tidak kita inginkan tumbuh. Kadar garam yang tidak sesuai dengan pertumbuhan bakteri halofilik mengakibatkan bakteri proteolitik tidak dapat tumbuh, justru bakteri pembusuk yang akan tumbuh. Disamping itu, alat-alat yang digunakan harus steril demikian juga pada saat proses pengolahan. Jadi yang tumbuh hanya mikroorganisme yang diinginkan bukan bakteri pembusuk dan patogen yang justru tumbuh sehingga mengakibatkan kerusakan pada produk fermentasi.

Beberapa Produk Hasil Fermentasi

Peda

Peda merupakan salah satu produk hasil fermentasi ikan yang dilakukan secara tradisional karena tidak memerlukan peralatan yang canggih. Peda digolongkan sebagai ikan asin basah. Pada proses pembuatannya, ikan peda sengaja dibiarkan setengah kering sehingga proses fermentasi dan autolisis tetap berlangsung.

Gambar 38. Ikan peda

Pada proses fermentasi peda terjadi penguraian senyawa protein kompleks yang terdapat pada tubuh ikan menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berasal dari tubuh ikan sendiri atau dari mikroorganisme yang berlangsung dalam kondisi terkontrol.

Penambahan garam dilakukan pada proses fermentasi. Garam berfungsi untuk menciptakan kondisi terkontrol sehingga bakteri pembusuk pertumbuhannya terhambat sedangkan ragi atau jamur dibiarkan tumbuh pesat. Pada proses selanjutnya peran garam adalah sebagai pengawet, terutama saat penyimpanan.

Bahan baku peda umumnya dibuat dari jenis ikan yang berkadar lemak tinggi. Ketika proses fermentasi berlangsung akan terjadi perubahan kimia antara lain reaksi pada lemak yang memberikan cita rasa khas. Jenis ikan yang bisa digunakan menjadi peda antara lain ikan kembung (*Rastreligger sp*), layang (*Decapterus sp*), tawes (*Puntius javanicus*), mujaer (*Tilapia mossambica*), mas

(*Cyprinus carpio*), dan selar (*Caranz sp*). Akan tetapi pada umumnya jenis ikan yang sering digunakan adalah ikan kembung (*Rastreligger sp*). Fermentasi jenis ikan ini menghasilkan cita rasa yang lebih enak dibandingkan dengan jenis ikan lain.

Ikan peda terdiri dari dua jenis yaitu ikan peda putih dan merah (warnanya kecoklat-coklatan). Peda yang baik mempunyai ciri-ciri antara lain berwarna kecoklat-coklatan, tekstur dagingnya maser, pHnya 6,0-6,4, rasanya khas disebabkan adanya proses fermentasi. Konsumen biasanya lebih menyukai peda merah. Peda merah kandungan lemaknya tinggi sehingga akan memenuhi cita rasa peda. Warna kecoklat-coklatan disebabkan oksidasi lemak yang terdapat pada tubuh ikan. Kandungan lemak peda merah berkisar antar 7-14% yang akan memberikan rasa gurih. Tekstur peda merahpun lebih maser dibandingkan peda putih.

Tabel 4. Komposisi Kimia Peda dan Peda Putih

Komposisi	Peda merah (%)	Peda putih (%)
Air	44 - 47	44 - 47
Lemak	7 - 14	1,5 - 7
Protein	21 - 22	26 - 37
NaCl	15 - 17	12 - 18

Tahap-tahap pembuatan peda antara lain adalah sortasi bahan baku, pengaraman, fermentasi dan pematangan.

a. Sortasi bahan baku

   Ikan yang akan diolah menjadi peda disortasi berdasarkan jenis, ukuran dan tingkat kesegaran. Ikan disiangi dengan cara membuang sisik, insang, dan isi perutnya. Agar perut ikan tidak sobek, yang akan merusak bentuk ikan, pembuangan isi perut dilakukan dengan menarik insang secara

perlahan-lahan sampai seluruh isi perut tertarik keluar. Ikan yang sudah disiangi dicuci dan ditiriskan.

b. Penggaraman

Ikan disusun secara berlapis di dalam wadah. Setiap lapisan ditaburi garam sebanyak 20% - 30%.

c. Fermentasi

Wadah ditutup kemudian didiamkan selama kurang lebih satu minggu. Proses penggaraman dianggap selesai apabila telah terbentuk larutan garam yang berasal dari tubuh ikan.

d. Pematangan

Wadah tempat proses fermentasi dibongkar. Ikan dikeluarkan dan dibersihkan dari sisa garam yang masih menempel. Ikan dijemur sambil dibolak-balik selama 2 – 3 jam. Setelah kering, ikan dimasukkan kembali ke dalam wadah bersih dan ditutup. Proses ini berlangsung minimal selama satu minggu. Selama proses fermentasi berlangsung akan terbentuk asam propionat yang dapat memberikan rasa khas juga berfungsi sebagai bahan pengawet. Proses ini dianggap selesai apabila telah tercium aroma ikan peda yang khas, tekstur dagingnya lembut dan berwarna merah kecoklat-coklatan. Untuk meningkatkan daya awetnya, ikan peda dijemur kembali selama kurang lebih 6 jam. Penjemuran ini bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi. Selanjutnya ikan peda disimpan di tempat yang bersih dan kering.

Prosedur pembuatan peda

Bakteri yang terdapat pada ikan peda terutama jenis bakteri gram positif berbentuk koki, bersifat nonmotil, hidup secara aerob atau fakultatif anaerob, bersifat katalase positif, serta bersifat proteolitik. Kebanyakan bakteri tersebut juga bersifat indol dan oksigen negatif, beberapa diantaranya dapat mereduksi nitrat dan dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon untuk hidupnya.

Bakteri yang diisolasi dari ikan peda mempunyai sifat mesofilik dengan pH 6-8 dan termasuk ke dalam kelompok bakteri haloteran sampai bakteri halofilik. Mikroba yang berperan selama fermentasi peda adalah mikroba yang berasal dari ikan itu sendiri atau dari garam yang ditambahkan. Dari beberapa uji yang dilakukan, ditemukan mikroba-mikroba yang diduga merupakan bakteri jenis *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Cytophaga*, *Halobacterium* atau *Halococcus* dan termasuk dalam bakteri gram negatif. Sedangkan untuk bakteri gram positif diduga dari jenis *Micrococcus*, *Staphylococcus* dan *Corynebacterium*.

Mutu peda ditentukan oleh jenis ikan yang digunakan, cara pengolahan, dan cara penyimpanannya. Selama proses fermentasi, terjadi penurunan kadar air akibat penambahan garam yang sifatnya menarik air dalam bahan. Pada fermentasi tahap I, penambahan garam mengakibatkan penurunan kadar air sampai waktu tertentu, dan tidak terjadi lagi penurunan kadar air hingga kadar airnya stabil. Garam yang masuk ke dalam daging ikan akan menyebabkan terjadinya perubahan kimia dan fisik, terutama protein. Garam akan mendenaturasi protein dan mengakibatkan terjadinya koagulasi. Akibat dari proses itu, air akan keluar dari tubuh ikan dan daging ikan akan mengkerut.

Pada fermentasi tahap II, akan terjadi pemecahan protein, lemak dan komponen lainnya. Pada tahap itu, enzim yang berperan adalah enzim yang berasal dari jaringan ikan. Aktivitas enzim selanjutnya akan merangsang aktivitas yang dihasilkan oleh mikroba. Selama fermentasi, asam-asam amino akan mengalami peningkatan akibat adanya pemecahan protein selama fermentasi. Pemecahan disebabkan oleh enzim proteolitik yang terdapat dalam jaringan itu sendiri dan enzim yang dihasilkan oleh mikroba.

Enzim proteolitik yang terdapat dalam jaringan tubuh ikan terutama terdapat dalam saluran pencernaan, yaitu bagian pilorik caecum dan lendir usus. Pada proses pembuatan peda, apabila bagian-bagian tersebut dihilangkan maka kandungan enzim proteolitik dari jaringan ikan akan jauh berkurang dan yang aktif hanya enzim dari aktivitas mikroba. Enzim proteolitik dari bakteri terutama dihasilkan oleh bakteri yang bersifat halofilik. Kandungan air mengakibatkan proses penguraian lemak menjadi asam lemak dan gliserol dapat berjalan dengan baik. Enzim lipase yang aktif dapat berasal dari jaringan otot dan adiposa, juga dapat berasal dari bakteri.

Hasil degradasi protein dan lemak dapat menghasilkan senyawa yang menimbulkan cita rasa dan bau khas pada peda. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa metil keton dan butil aldehid. Selain itu, kandungan asam amino nitrogen yang tinggi juga dapat mempengaruhi cita rasa peda. Konsistensi maser pada peda sangat dipengaruhi oleh kandungan lemak yang tinggi dan adanya enzim proteolitik yang akan mengubah tekstur ikan sehingga menjadi maser. Sedangkan warna merah pada peda selain disebabkan bahan baku, enzim bakteri, juga disebabkan karena selama fermentasi terjadi interaksi antara karbonil yang berasal dari oksidasi lemak dengan gugus asam amino dan protein.

Lembar Kerja 8. Pembuatan ikan peda

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan tugas ini, peserta didik diharapkan mampu melakukan praktek pembuatan ikan peda secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Garam
3) Wadah
4) Pisau
5) Talenan
6) Baskom
7) Keranjang
8) Plastik kemasan
9) Para—para penjemur

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, masker dan penutup kepala.
2) Hati-hati pada saat menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali pada tempat semula.
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja

1) Ikan yang akan diolah menjadi ikan asap dipilih dan disortir menurut jenis, ukuran, dan tingkat kesegaran.
2) Ikan disiangi dan dicuci bersih di bawah air mengalir.
3) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
4) Ikan disusun dalam wadah secara berlapis.
5) Taburi lapisan ikan dengan garam sebanyak 20%.
6) Tutup wadah dan biarkan selama 1 minggu.
7) Keluarkan ikan dari wadah penggaraman, bersihkan ikan dari garam yang menempel.
8) Jemur ikan sambil dibolak-balik selama 2 jam.
9) Masukkan ke dalam wadah yang bersih, tutup kembali, dan biarkan selama 1 minggu.
10) Jemur ikan peda yang telah difermentasi selama 6 jam.
11) Lakukan pengamatan terhadap perubahan ikan pada setiap tahapnya.
12) Catat setiap perubahan yang terjadi.
13) Timbang berat ikan peda yang dihasilkan.
14) Kemas ikan peda.

e. Buatlah kesimpulan dari hasil eksperimen dan diskusi kelompok Anda, lalu buatlah laporannya!

f. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan

6) Kesimpulan dan saran
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa... kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Kecap Ikan

Kecap adalah cairan jernih berwarna coklat yang mempunyai bau dan rasa yang khas serta banyak mengandung nitrogen terlarut dan garam. Kecap tidak dikonsumsi secara langsung tetapi biasanya dijadikan sebagai bahan tambahan atau pemberi cita rasa pada makanan tertentu. Kecap ikan sebagai salah satu produk fermentasi berbeda dengan kecap biasa yang dibuat dari kacang kedelai. Kecap ikan berwarna bening kekuningan sampai coklat muda dengan rasa asin yang relatif dan banyak mengandung senyawa nitrogen dan mineral yang penting bagi tubuh.

Gambar 39. Kecap ikan

Pada proses pengolahan kecap, protein ikan akan terhidrolisis. Selama proses berlangsung, amino nitrogen akan mengalami peningkatan tetapi akan terjadi penurunan total nitrogen. Amino nitrogen merupakan unsur gizi yang baik untuk tubuh karena mudah dicerna. Komposisi kimia kecap ikan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 5. Komposisi kimia kecap ikan

Komposisi	Jumlah (mg/l)
Keasaman	2,5 – 3
NaCl	275 – 280
Total N	11,2 – 22
N organik	7,5 – 15
N formol titrasi	8 – 16
N amonia	3,5 – 7
N asam amino	4,5 - 9

Mikroba yang terdapat pada produk kecap ikan antara lain bakteri halofilik dan khamir. Kapang yang ditemukan seperti *Cladosporium herbarum, Aspergillus fumigatus* dan *Penicillium notatum*. Sedangkan dari jenis khamir berupa *Caudida clausenii*. Beberapa jenis bakteri yang berperan dalam tahapan pembuatan kecap ikan adalah sebagai berikut:

a. Pada awal fermentasi *Bacillus* sp, terutama *B. coagulans*, *B. megaterium* dan *B. Subtilis*.
b. Pada pertengahan fermentasi *Staphylococcus epidermis*, *B. lincheniformis*, *Micrococcus calpogenes*
c. Pada akhir fermentasi *M. varians* dan *M. Saprophyticus*

Bakteri-bakteri tersebut baik secara tunggal maupun bersama akan menghasilkan enzim yang mampu mendegradasi komponen dalam tubuh ikan dan menghasilkan senyawa yang khas pada produk kecap ikan. Jumlah mikroba yang ada pada kecap akan berkurang dengan semakin lamanya proses fermentasi. Hal itu terjadi karena terbentuknya asam. Selama proses fermentasi kecap ikan, akan terjadi aktivitas enzim protease, lipase dan amilase. Enzim-enzim tersebut diproduksi oleh mikroba yang berperan dalam proses pengolahan kecap. Enzim-enzim tersebut memang sudah terdapat pada jaringan ikan yaitu tripsin, katepsin dan sebagainya.

Kecap ikan dibuat dari sari ikan yang merupakan produk hasil samping dari proses pengolahan ikan. Pada prinsipnya, semua jenis ikan bisa digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kecap ikan. Namun, untuk menghasilkan kecap ikan dengan aroma dan cita rasa yang khas, harus menggunakan jenis ikan tertentu.

Cara pembuatan kecap ikan

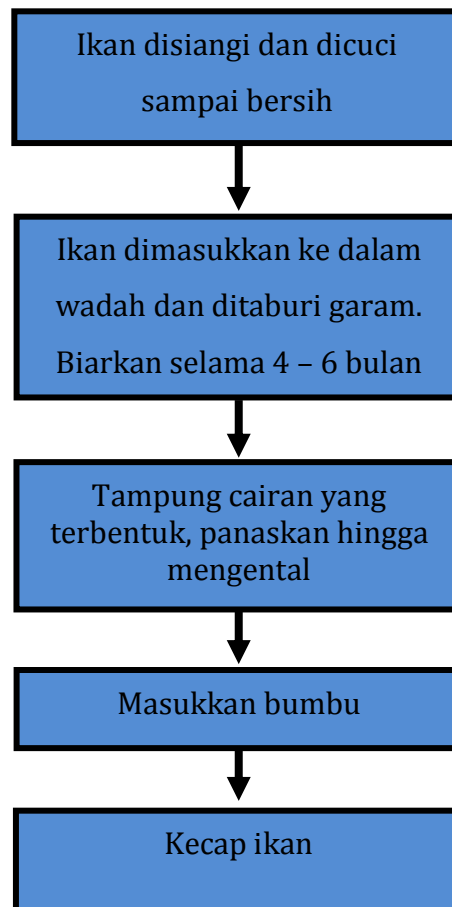
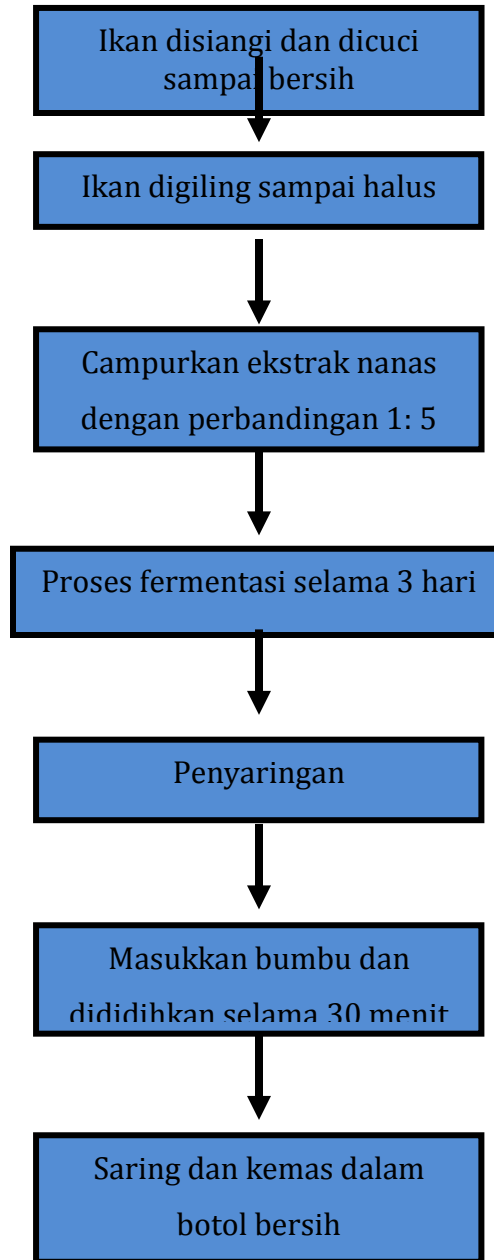
a. Pembuatan kecap ikan secara tradisional.

1) Sediakan wadah untuk proses pembuatan kecap ikan. Wadah yang digunakan, bisa berupa bak yang dasarnya dilengkapi dengan kran untuk mengeluarkan kecap ikan yang terbentuk.
2) Bersihkan ikan dari berbagai kotoran menggunakan air bersih yang mengalir.
3) Ikan disusun dalam wadah secara berlapis. Setiap lapisan ditaburi garam. Jumlah garam yang ditambahkan pada lapisan bawah sebanyak 20%, sedangkan lapisan atas 30%.
4) Tutup wadah, dan biarkan selama 4 – 6 bulan. Pada bagian dasar wadah akan tertampung cairan yang berasal dari kristal garam dan cairan tubuh ikan.
5) Cairan yang terbentuk ditampung dalam wadah dengan cara membuka kran pada dasar wadah. Cairan yang keluar berwarna kuning sampai coklat jernih.
6) Ikan yang terdapat wadah tidak semuanya hancur. Ikan tersebut dapat diperas untuk diambil cairannya.
7) Kumpulkan sisa ikan dalam wadah yang baru. Tambahkan garam, dan biarkan selama 4 bulan. Tampung cairan yang terbentuk. Hanya saja kualitas kecap yang dihasilkan akan lebih rendah dibandingkan dengan kecap ikan yang didapat sebelumnya.
8) Jemur atau panaskan kecap ikan hingga mengental.
9) Kemas dalam botol yang bersih.

b. Pembuatan kecap ikan menggunakan enzim bromelin

1) Ikan disiangi dan dicuci hingga bersih di bawah air mengalir.
2) Ikan dipotong kecil-kecil dan digiling sampai halus menggunakan alat penggiling daging.

3) Ikan giling dimasukkan ke dalam wadah yang bersih. Tambahkan ekstrak yang berasal dari nanas. Perbandingan ikan dengan ekstrak nanas adalah 1: 5.
4) Wadah ditutup dan dibiarkan selama 3 hari. Selama penyimpanan, akan terjadi proses fermentasi sehingga terbentuk cairan yang berasal dari daging ikan.
5) Cairan yang terbentuk disaring agar bersih dari kotoran.
6) Cairan direbus selama 30 menit. Selama proses perebusan, bisa ditambahkan bumbu agar kecap yang dihasilkan mempunyai rasa dan aroma sesuai dengan yang diharapkan.
7) Saring kembali dan kemas dalam botol yang bersih.

Prosedur pembuatan kecap secara tradisional

Prosedur pembuatan kecap menggunakan enzim bromelin

Lembar Kerja 9. Pembuatan kecap ikan secara tradisional

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek pembuatan kecap ikan metode tradisional secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Garam
3) Wadah (dasar wadah dilengkapi keran)
4) Pisau
5) Talenan
6) Baskom
7) Saringan
8) Wajan
9) Kompor
10) Botol kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
2) Hati-hati pada saat menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi ke tempat semula.
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja

1) Ikan disiangi dan dicuci bersih dalam air mengalir.
2) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
3) Susun ikan dalam wadah secara berlapis. Tiap lapisan ikan ditaburi garam.
4) Tutup wadah, biarkan selama 4 bulan.
5) Setelah 4 bulan, buka kran wadah.
6) Tampung cairan yang keluar, dan saring.
7) Jemur di bawah sinar matahari, atau panaskan hingga mengental.
8) Kemas dalam botol bersih.
9) Lakukan pengamatan terhadap kecap ikan yang dihasilkan.

Lembar Kerja 10. Pembuatan kecap ikan menggunakan enzim bromelin

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek Pembuatan pembuatan kecap ikan dengan penambahan enzim bromelin secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Enzim bromelin
3) Bumbu-bumbu: gula merah, wijen, laos, pekak, sereh, ketumbar, bawang putih, kemiri, daun salam.
4) Wadah
5) Pisau
6) Talenan
7) Baskom
8) Saringan
9) Penggiling daging
10) Wajan
11) Kompor
12) Botol kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
2) Hati-hati pada saat menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi ke tempat semula.

5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja

1) Ikan disiangi dan dicuci bersih dalam air mengalir.
2) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
3) Giling ikan sampai halus
4) Masukkan gilingan ikan ke dalam wadah
5) Masukkan enzim bromelin ke dalam wadah dan campur dengan gilingan ikan. Perbandingan ikan dengan enzim bromelin 1: 5.
6) Tutup wadah, biarkan selama 3 hari.
7) Tampung cairan yang terbentuk, dan saring.
8) Rebus cairan hingga mengental sambil ditambahkan bumbu-bumbu.
9) Saring kembali.
10) Kemas dalam botol bersih.
11) Lakukan pengamatan terhadap kecap ikan yang dihasilkan.

e. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Bekasam

Bekasam merupakan produk olahan ikan dengan cara fermentasi yang rasanya asam. Produk ini merupakan hasil gabungan dari metode penggaraman dengan fermentasi. Proses fermentasi bekasam dilakukan bersamaan dengan proses fermentasi karbohidrat. Beras/nasi sengaja ditambahkan ke dalam wadah fermentasi. Fungsi karbohidrat ini adalah sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi.

Gambar 40. Bekasam

Dari hasil fermentasi karbohidrat akan terbentuk beberapa senyawa alkohol seperti etil alkohol, asam laktat, asam asetat, dan asam propionat yang berfungsi sebagai zat pengawet sehingga bekasam dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama tanpa mengalami banyak perubahan. Produk bekasam ikan banyak dikenal di daerah Jawa Tengah dan Sumatera Selatan.

Ikan yang dapat digunakan sebagai bekasam merupakan jenis ikan air tawar seperti Lele (*Clarias batrachus*), Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), Tawes (*Punctius javanicus*), ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*), Nila (*Tilapia nilotica*) dan Mujair (*Tilapia mossambica*). Pengolahan bekasam di daerah Kalimantan Selatan umumnya dikenal dengan nama *samu*. Bahan baku berupa ikan Gabus, ikan Betok, ikan Sepat siam dan Sepat rawa dengan penambahan garam sekitar 15-20%, dan ditambahkan samu atau beras ginseng sebanyak 15%, kemudian difermentasi selama satu minggu sampai menghasilkan aroma dan rasa bekasam yang khas.

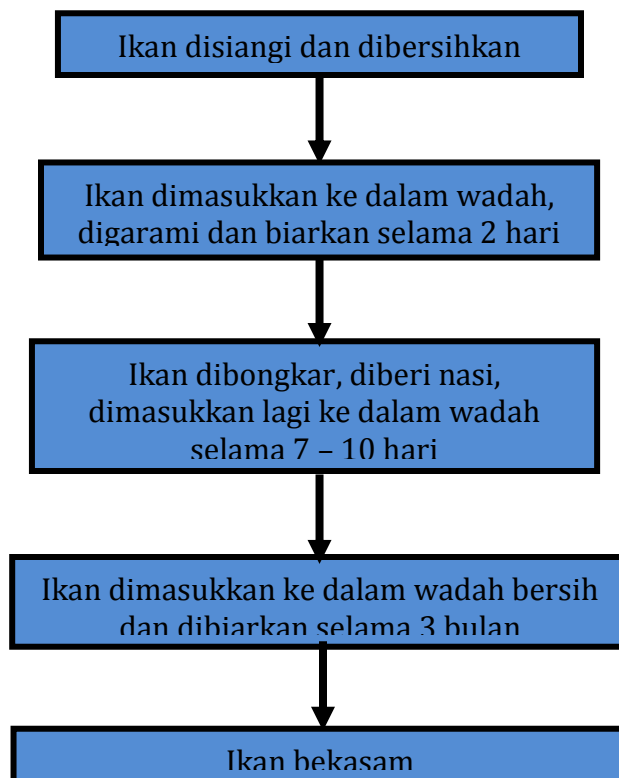
Pembuatan Bekasam

Proses pembuatan bekasam hampir sama dengan proses pembuatan ikan peda, hanya saja pada proses pembuatan bekasam ada penambahan karbohidrat.

a. Alat dan Bahan
    1) Alat:
        a) Pisau
        b) Baskom
        c) Toples/wadah/belanga

    2) Bahan:
        a) Ikan 2 kg
        b) Garam 300 gr
        c) Beras 300 gr

b. Langkah kerja
   1) Ikan disiangi, buang bagian insang, isi perut dan sisik kemudian cuci bersih dalam air mengalir.
   2) Ikan yang sudah dicuci bersih dan ditiriskan kemudian dilumuri dengan garam 15% - 20%.
   3) Ikan yang sudah dilumuri garam disusun ke dalam toples/wadah/belanga, kemudian setiap lapisan ditaburi beras sampai lapisan terakhir.
   4) Tutup toples/wadah/belanga kemudian fermentasi selama satu minggu.
   5) Setelah proses fermentasi selesai, ikan dikeluarkan dari wadah dan disusun kembali dalam wadah yang baru, bersih, dan kering. Wadah ditutup rapat dan ikan bekasam dibiarkan dalam wadah tersebut untuk proses pematangan. Proses ini berlangsung sekitar tiga bulan.

Prosedur pembuatan bekasam

Lembar Kerja 11. Pembuatan bekasam

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan melaksanakan tugas ini peserta didik mampu melakukan praktek Pembuatan pembuatan bekasam secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Garam
3) Nasi
4) Wadah
5) Pisau
6) Talenan
7) Baskom

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium)
2) Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan
4) Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan

d. Langkah Kerja

1) Ikan disiangi dan dicuci bersih dalam air mengalir.
2) Ikan yang telah dicuci ditiriskan, kemudian ditimbang.
3) Taburkan garam ke seluruh tubuh ikan. Banyaknya garam yang ditaburkan 20%.

4) Masukkan ikan ke dalam wadah. Tinggi tumpukkan ikan tidak lebih dari 50 cm. Susun tumpukan ikan sedemikian rupa.
5) Tutup wadah, biarkan selama 2 hari.
6) Keluarkan ikan dari wadah. Taburkan nasi secara merata ke seluruh tubuh ikan.
7) Masukkan ikan ke dalam wadah.
8) Tutup wadah, biarkan selama 7 hari
9) Lakukan pengamatan terhadap bekasam ikan yang dihasilkan.

e. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan dan saran
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Terasi

Terasi merupakan produk perikanan hasil fermentasi yang berbentuk pasta. Produk olahan ini merupakan usaha pemanfaatan dari hasil perikanan (ikan atau udang) yang berkualitas rendah. Bahan baku ikan atau udang biasa digunakan untuk terasi berkualitas baik. Sedangkan terasi bermutu rendah biasanya dibuat dari limbah ikan, sisa ikan sortiran dengan bahan tambahan berupa tepung tapioka atau tepung beras, dan berbagai jenis ikan kecil (teri) atau udang kecil (rebon). Terasi biasanya digunakan untuk campuran membuat sambal atau campuran pada masakan lain.

Gambar 41. Terasi

Mikroba yang ditemukan pada produk akhir fermentasi dengan penambahan garam pada ikan yaitu dari jenis *Micrococci*. Namun mikroba jenis *Flavobacterium, Achromobacter, Pseudomonas, Bacillus dan Sarcina* yang semula banyak terdapat pada ikan jumlahnya menurun pada produk akhir fermentasi. Mikroba yang dapat diisolasi dari terasi antara lain bakteri

Micrococcus, Aerococcus, Corynebacterium, Flavobacterium, Cytophaga, Bacillus, Halobacterium dan Acinetobacter dan beberapa jenis kapang.

Perubahan Selama Fermentasi

Campuran garam, rebon dan bahan-bahan lainnya pada pembuatan terasi pada awalnya mempunyai nilai pH sekitar 6 dan selama proses fermentasi pH terasi yang terbentuk akan naik menjadi 6,5. Setelah terasi selesai terbentuk, maka pH turun kembali menjadi 4,5. Apabila fermentasinya dibiarkan berlanjut maka akan terjadi peningkatan pH dan pembentukan amonia. Apabila garam yang digunakan selama proses fermentasi kurang, maka akan terjadi pembusukan karena terbentuk amonia dalam jumlah yang besar. Hal itu dapat terjadi apabila pemberian garam kurang dari 10%.

Selama proses fermentasi, protein terhidrolisis menjadi turunannya, seperti protease, pepton, peptida dan asam amino. Terasi yang mempunyai kadar air 26-42% adalah terasi yang baik. Apabila kadar air terasi terlalu rendah, maka permukaan terasi akan diselimuti oleh kristal-kristal garam dan tekstur terasi menjadi tidak kenyal. Sedangkan apabila kadar air terasi terlalu tinggi maka terasi akan menjadi terlalu lunak.

Pemeraman atau proses fermentasi ikan untuk terasi dapat menghasilkan aroma yang khas. Komponen aroma tersebut berupa senyawa yang mudah menguap terdiri atas 16 macam senyawa hidrokarbon, 7 macam alkohol, 46 macam karbonil, 7 macam lemak, 34 macam senyawa nitrogen, 15 macam senyawa belerang, dan senyawa-senyawa lainnya sebanyak 10 macam. Senyawa-senyawa tersebut antara lain akan menghasilkan bau amonia, asam, busuk, gurih dan bau-bau khas lainnya.

Senyawa-senyawa volatil yang terdapat dalam terasi berasal dari lemak melalui proses oksidasi dan aktivitas mikroba. Kandungan karbonil volatil merupakan kandungan senyawa volatil yang tersebar diantara komponen volatil lainnya. Senyawa tersebut merupakan senyawa yang sangat menentukan cita rasa dari terasi. Cita rasa yang ditimbulkan oleh senyawa karbonil selain dari hasil degradasi lemak juga dapat ditimbulkan dari reaksi pencoklatan/browning pada produk perikanan.

Asam lemak yang bersifat volatil menyebabkan bau keasaaman, sedangkan amonia dan amin menyebabkan bau anyir beramonia. Senyawa belerang sederhana seperti sulfida, merkaptan dan disulfida menyebabkan bau yang menyengat pada terasi. Sedangkan senyawa-senyawa karbonil dapat memberikan bau khusus pada produk perairan yang diawetkan dengan cara pengeringan, penggaraman atau fermentasi.

Cara Pembuatan Terasi

a. Ikan atau udang dicuci dengan air bersih, dimasukkan ke dalam karung/wadah, dan dibiarkan semalaman.
b. Ikan atau udang dicuci kembali dan dijemur sampai setengah kering selama 1 – 2 hari. Selama proses penjemuran, ikan/udang dibolak balik agar tingkat kekeringannya merata.

Gambar 42. Proses penjemuran bahan baku terasi

c. Setelah agak kering, ikan/udang ditumbuk sampai halus, dan dibiarkan semalaman agar proteinnya terurai.

Gambar 43. Proses penumbukan ikan atau udang

d. Garam ditambahkan ke dalam ikan/udang, maksimal 30%.

e. Gumpalkan dan bungkus bahan terasi. Biarkan semalaman. Keesokan harinya, gumpalan terasi dihancurkan dan dijemur selama 3 – 4 hari.

Gambar 44. Proses penjemuran terasi

f. Terasi yang telah kering ditumbuk sampai halus dan dibungkus kembali. Terasi dibiarkan selama 1 – 4 minggu. Proses fermentasi dianggap selesai apabila telah tercium aroma terasi yang khas.

Gambar 45. Proses penumbukan terasi

Prosedur pembuatan terasi

Lembar Kerja 12. Pembuatan terasi

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan tugas ini, peserta didik diharapkan mampu melakukan praktek pembuatan terasi secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan/udang
2) Garam
3) Wadah
4) Pisau
5) Talenan
6) Baki
7) Alat penumbuk
8) Para-para penjemur
9) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium)
2) Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan
4) Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan

d. Langkah Kerja

1) Ikan /udang dicuci bersih di bawah air mengalir.
2) Masukkan ikan ke dalam wadah, biarkan selama satu malam.
3) Jemur ikan sampai kering.
4) Tumbuk ikan/udang sampai halus.

5) Masukkan ke dalam wadah, biarkan selama satu malam.
6) Tambahkan garam sebanyak 30%.
7) Gumpalkan dan bungkus bahan terasi. Biarkan selama satu malam.
8) Hancurkan gumpalan terasi.
9) Jemur selama 3-4 hari.
10) Tumbuk terasi yang telah kering sampai halus.
11) Bungkus terasi dan biarkan selama 1 – 4 minggu.
12) Lakukan pengamatan terhadap setiap tahapan proses.
13) Catat setiap perubahan/informasi yang didapat.

e. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan dan saran
7) Daftar pustaka

Silase Ikan

Limbah perikanan sebagai sumber protein yang terbuang merupakan bahan yang masih dapat dimanfaatkan. Ikan-ikan yang terbuang (*tray fish*) maupun limbah industri pengolahan hasil perikanan (*fish waste*) dapat diolah menjadi sumber protein yang bernilai ekonomi tinggi. Salah satu cara pemanfaatan limbah perikanan adalah melalui proses fermentasi menjadi produk silase. Silase ikan adalah suatu produk cair yang dibuat dari ikan-ikan utuh atau sisa-sisa industri pengolahan ikan yang dicairkan menyerupai bubur. Cairan ini

kemudian difermentasi oleh enzim-enzim yang terdapat pada ikan-ikan itu sendiri dengan bantuan asam atau mikroba yang sengaja ditambahkan. Silase dapat digunakan sebagai penambah atau sumber protein yang utama dalam pembuatan pakan unggas, babi dan ikan budidaya.

Pada proses pembuatan silase ikan, terjadi perubahan-perubahan bahan organik yang kompleks menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana. Perubahan-perubahan tersebut diakibatkan oleh adanya aktifitas enzim. Pada dasarnya pembuatan silase adalah menurunkan pH sehingga tercipta situasi yang tidak cocok untuk pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen. Pada saat proses pembuatan silase, dilakukan penambahan asam atau sumber karbohidrat yang akan memacu proses fermentasi.

Teknik pembuatan silase ikan bisa dilakukan dengan cara biologi atau kimiawi. Pembuatan silase ikan dengan cara kimiawi adalah dengan cara menambahkan bahan kimia ke dalam ikan dan atau sisa-sisa ikan yang telah digiling seperti HCI, H2SO4, Asam Propionat, Asam Formiat atau campuran keduanya. Sedangkan, silase ikan secara biologis dibuat dengan cara memanfaatkan mikroba yang ada yaitu mengaktifkan mikroba melalui penambahan bahan yang mengandung karbohidrat yang tinggi, seperti dedak padi, jagung dan molases.

a. Pembuatan silase ikan secara kimiawi

   Pada proses pembuatan silase ikan secara kimiawi, ikan dicairkan atau dihidrolisa oleh enzim-enzim yang terdapat pada ikan dengan bantuan asam yang sengaja ditambahkan. Penambahan asam (asam format, asetat, propionat) berfungsi untuk mempercepat proses pencairan juga menghambat pertumbuhan mukroba pembusuk dan patogen. Pada pembuatan silase ikan secara kimiawi, hasil yang terbaik adalah dengan mengunakan campuran asam propionat dan asam formiat dengan perbandingan 1:1. Asam propionat dapat mencegah pembentukan aflatoksin, sedangkan kelebihan asam propionat yang lainnya adalah

meningkatkan daya cerna bahan pakan, meningkatkan nilai gizi bahan pakan, dan mencegah terjadinya penggumpalan.

b. Pembuatan silase ikan secara biologi

   Silase ikan secara biologis merupakan proses fermentasi non alkoholis dengan menggunakan kemampuan bakteri asam laktat yang dapat berlangsung dalam keadaan anaerobik. Asam laktat merubah gula menjadi asam organik sehingga terjadi penurunan pH. Agar proses berjalan lancar maka perlu ditambahkan sejumlah biakan inokulum (stater) sebagai sumber bakteri asam laktat. Selain itu perlu juga penambahan karbohidrat sebagai sumber energi bagi pertumbuhan bakteri asam laktat. Sumber karbohidrat yang sering dipakai adalah molasses (limbah tetes tebu). Molasses mengandung berbagai asam amino, mineral, dan vitamin yang tahan panas. Zat-zat tumbuh yang terdapat pada molasses merupakan kelompok zat organik penting karena fungsinya sebagai penyusun enzim yang mengkatalisasi proses biokimia ragi.

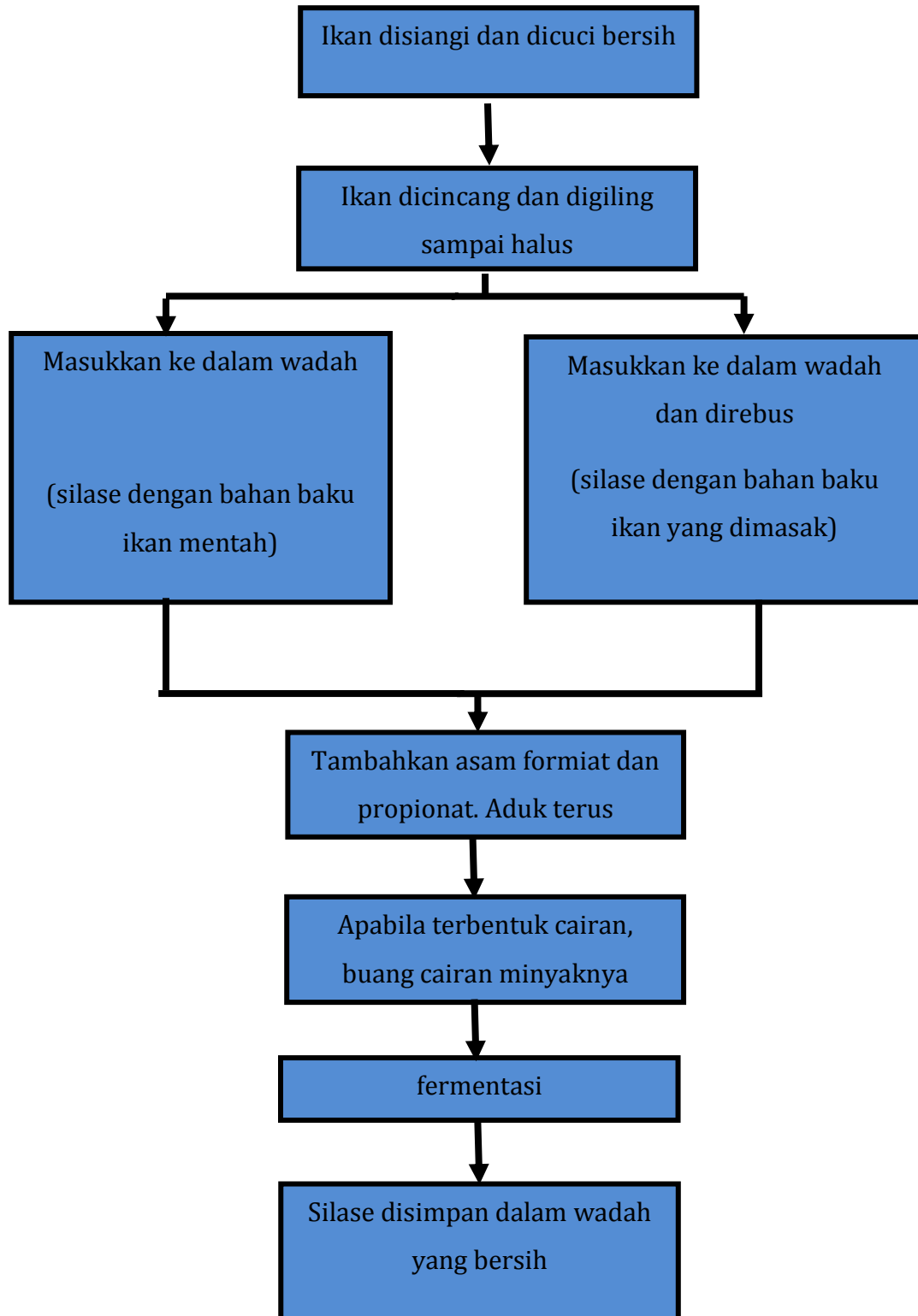
Cara pembuatan silase ikan

Berdasarkan bahan baku yang digunakan, pembuatan silase ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. Bahan baku berupa ikan mentah
   1) Ikan dibersihkan dari kotoran yang menempel dan dicuci dengan air bersih yang mengalir
   2) Ikan dicincang dan digiling sampai halus/lumat.
   3) Lumatan daging dimasukkan ke dalam wadah yang bersih. Wadah yang digunakan terbuat dari bahan plastik atau tanah. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi korosi oleh asam.
   4) Tambahkan asam formiat 85% sebanyak 2% - 3%. Pemberian asam ini bertujuan untuk menurunkan pH.

5) Tambahkan asam propionat sebanyak 1%. Fungsi asam ini adalah untuk meningkatkan daya awet silase yang dihasilkan.
6) Lakukan pengadukan agar ikan, asam formiat dan asam propionat benar-benar tercampur merata.
7) Proses pengadukan dilakukan 3 – 4 kali sehari selama 5 hari pertama.
8) Pada hari kelima akan mulai terbentuk cairan yang berasal dari tubuh ikan (silase).
9) Bila terbentuk juga cairan lemak, maka cairan lemak tersebut harus dibuang.
10) Silase kering dapat diperoleh dengan penambahan karbohidrat (dedak, tepung kanji, tepung terigu, dll) ke dalam silase cair.
11) Silase dijemur hingga benar-benar kering.
12) Kemas dalam wadah yang bersih dan kering

b. Bahan baku berupa ikan yang sudah dimasak.
   1) Ikan disiangi dan dicuci hingga bersih.
   2) Ikan dicincang dan digiling sampai halus.
   3) Gilingan ikan direbus.
   4) Setelah selesai proses perebusan, tambahkan asam formiat (2% - 3%) dan asam propionat (1%).
   5) Lakukan pengadukan agar ikan, asam formiat dan asam propionat benar-benar tercampur merata.
   6) Proses pengadukan dilakukan 3 – 4 kali sehari selama 5 hari pertama.
   7) Pada hari kelima akan mulai terbentuk cairan yang berasal dari tubuh ikan (silase).
   8) Bila terbentuk juga cairan lemak, maka cairan lemak tersebut harus dibuang.
   9) Silase kering dapat diperoleh dengan penambahan karbohidrat (dedak, tepung kanji, tepung terigu, dll) ke dalam silase cair.
   10) Silase dijemur hingga benar-benar kering.
   11) Kemas dalam wadah yang bersih dan kering.

Prosedur pembuatan silase ikan

Lembar Kerja 13. Pembuatan silase

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan tugas ini peserta didik diharapkan mampu melakukan praktek Pembuatan pembuatan silase secara terampil, cermat dan teliti.

b. Alat dan Bahan

1) Ikan
2) Asam formiat 85%
3) Asam propionat
4) Tepung kanji
5) Wadah
6) Pisau
7) Talenan
8) Baki
9) Penggiling daging
10) Para-para penjemur
11) Plastik kemasan

c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium, sarung tangan, penutup kepala dan masker).
2) Hati-hati pada saat menggunakan alat yang tajam.
3) Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan.
4) Bersihkan alat yang telah digunakan dan simpan kembali dengan rapi di tempat semula.
5) Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan.

d. Langkah Kerja

1) Ikan dicuci bersih di bawah air mengalir.
2) Cincang ikan sampai halus.
3) Lumatkan/giling ikan dengan alat penggiling.
4) Masukkan ikan ke dalam wadah.
5) Masukkan asam formiat 85% sebanyak 2 – 3%.
6) Tambahkan asam propionat sebanyak 1%.
7) Aduk campuran ikan dan asam sampai tercampur rata.
8) Pengadukan dilakukan 3 – 4 kali setiap hari selama 4 hari.
9) Tampung cairan silase yang dihasilkan.
10) Pisahkan cairan lemak yang terbentuk.
11) Tambahkan tepung kanji ke dalam silase yang dihasilkan.
12) Jemur ikan sampai kering.
13) Kemas silase yang telah kering.
14) Lakukan pengamatan terhadap setiap tahapan proses.
15) Catat setiap perubahan/informasi yang didapat.

e. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang, tujuan, waktu dan tempat)
4) Pelaksanaan Kegiatan (bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan dan saran
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

3. Refleksi

Petunjuk:

a. Tuliskan nama dan KD yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri.

b. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!

c. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda.

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
   ....
   ....
   ....

2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
   ....

3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....

4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....

5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....
   ....

4. Tugas

a. Dari pengamatan yang telah Anda lakukan, uraian materi yang telah ditelaah, praktikum dan diskusi yang telah dilakukan, buatlah resume tentang pengolahan hasil perikanan secara tradisional!
b. Buatlah kliping tentang perkembangan produk hasil perikanan tradisional!

5. Test Formatif

a. Penggaraman

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan benar!

1) Sebutkan beberapa alasan mengapa metode penggaraman merupakan metode pengawetan ikan yang banyak dilakukan!
2) Jelaskan mekanisme pengawetan ikan dengan metode penggaraman!
3) Garam sebagai media pengawet dalam media penggaraman memiliki peranan penting dalam menunjang keberhasilan proses pengawetan. Jelaskan beberapa kriteria garam yang baik digunakan untuk proses pengawetan ikan!
4) Sebutkan beberapa faktor yang mempengaruhi proses penyerapan garam ke dalam tubuh ikan!
5) Jelaskan beberapa metode penggaraman ikan!
6) Sebutkan beberapa kriteria ikan asin yang bermutu baik!
7) Sebutkan beberapa kerusakan yang biasa terjadi pada ikan asin!
8) Jenis-jenis ikan apa saja yang biasa diolah menjadi ikan pindang?
9) Sebutkan beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses penyimpanan agar daya tahan ikan pindang lama!
10) Sebutkan beberapa kriteria kualitas ikan pindang yang baik!

b. Pengeringan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan benar!

1) Apa yang Anda ketahui tentang pengeringan ikan?
2) Sebutkan beberapa tujuan proses pengeringan ikan!
3) Sebutkan beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan proses pengeringan ikan!
4) Jelaskan fungsi udara dalam proses pengeringan ikan!
5) Sebutkan dan jelaskan beberapa metode pengeringan ikan!
6) Sebutkan beberapa metode pengeringan buatan!
7) Sebutkan beberapa alat pengering mekanis yang Anda ketahui!
8) Sebutkan beberapa keunggulan penggunaan alat pengering mekanis!
9) Jelaskan bagaimana prosedur pengeringan ikan!
10) Jelaskan mekanisme keluarnya air dari bahan/ikan selama proses pengeringan!

c. Pengasapan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan benar!

1) Apa yang Anda ketahui tentang proses pengasapan ikan?
2) Sebutkan beberapa tujuan proses pengasapan ikan!
3) Apa yang Anda ketahui tentang asap dan peranan asap dalam proses pengasapan ikan!
4) Sebutkan beberapa peranan senyawa kimia yang terkandung dalam asap kayu yang digunakan untuk proses pengasapan ikan?
5) Sebutkan beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses pengasapan ikan?
6) Sebutkan beberapa perubahan yang terjadi pada ikan setelah mengalami proses pengasapan!
7) Sebutkan beberapa metode pengasapan ikan!

8) Sebutkan beberapa model alat pengasap yang biasa digunakan untuk pengasapan ikan!
9) Sebutkan beberapa keuntungan penggunaan alat pengasap terkontrol dalam pengasapan ikan!
10) Jelaskan tahapan-tahapan proses pengasapan ikan!

d. Fermentasi

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan benar !

1) Apa yang dimaksud dengan proses fermentasi?
2) Sebutkan beberapa fungsi penambahan garam dalam proses fermentasi ikan!
3) Jelaskan beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi!
4) Sebutkan beberap produk hasil fermentasi ikan!
5) Jelaskan beberapa langkah proses pembuatan ikan peda!
6) Sebutkan beberapa jenis bakteri yang berperan dalam proses pembuatan kecap ikan!
7) Apa fungsi penambahan karbohidrat dalam proses pembuatan bekasam?
8) Bagaimana proses pembuatan terasi?
9) Produk fermentasi ikan apa yang bisa menggunakan limbah ikan sebagai bahan bakunya?
10) Sebutkan beberapa teknik pembuatan silase ikan!

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">,Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Sikap
1.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
<td rowspan="2">1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir

2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
</tr>
</table>

,Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
1.3 • Menyumbang pendapat tentang pengolahan hasil perikanan tradisional	Non Tes	Lembar Observasi Penilaian sikap	3. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahua n:				
3	Penampilan:				

,Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan 1. Penggaraman 2. Pengeringan 3. Pengasapan	Tes	Uraian	1. Jelaskan mekanisme pengawetan dengan teknik penggaraman! 2. Jelaskan keunggulan teknik penggaraman dibandingkan dengan teknik pengawetan yang lain! 3. Hal-hal apa saja yang akan mempengaruhi proses penyerapan garam ke dalam tubuh ikan! 4. Jelaskan beberapa metode dalam teknik penggaraman! 5. Jelaskan tahapan-tahapan proses penggaraman 6. Jelaskan yang dimaksud dengan pemindangan! 7. Jelaskan mekanisme pengawetan ikan dengan teknologi pemindangan serta sebutkan karakteristik produk pemindangan! 8. Sebutkan tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam proses pemindangan! 9. Sebutkan dan jelaskan hal-hal yang mempengaruhi daya awet ikan pindang! 1. Sebutkan keunggulan teknologi pengeringan dibandingkan produk hasil pengawetan lainnya! 2. Jelaskan mekanisme pengawetan ikan dengan menggunakan teknologi pengeringan! 3. Sebutkan tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan dalam proses pengeringan! 4. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan proses pengeringan ikan asin! 5. Sebutkan dan jelaskan metode pengeringan yang kamu ketahui!

,Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
4. Fermentasi			6. Sebutkan keuntungan dan kerugian pengeringan mekanis! 7. Sebutkan keuntungan dan kerugian pengeringan alami! 8. Sebutkan factor-faktor yang mempengaruhi daya awet produk pengeringan! 1. Apa yang dimaksud dengan pengasapan? 2. Jelaskan tujuan pengasapan! 3. Jelaskan peran unsur-unsur kimia asap yang digunakan dalam proses pengasapan! 4. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses pengasapan! 5. Jelaskan beberapa metode pengasapan yang Anda ketahui! 6. Jelaskan beberapa keunggulan pengasapan cair dibandingkan dengan metode pengasapan yang lain! 7. Jelaskan beberapa model alat pengasap yang Anda ketahui! 8. Jelaskan beberapa keuntungan penggunaan alat pengasap terkontrol! 9. Jelaskan tahapan-tahapan proses pengasapan! 10. Jelaskan tahapan-tahapan proses pengasapan cair! 1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan proses fermentasi! 2. Proses fermentasi terbagi menjadi beberapa golongan, jelaskan! 3. Jelaskan fungsi penambahan garam dalam proses fermentasi! 4. Jelaskan beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi! 5. Jelaskan tahapan proses pembuatan

,Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
			peda! 6. Jelaskan tahapan proses pembuatan terasi! 7. Jelaskan tahapan proses pembuatan kecap ikan tradisional! 8. Jelaskan tahapan proses pembuatan kecap ikan menggunakan enzim bromelin! 9. Jelaskan tahapan proses pembuatan bekasam! 10. Jelaskan tahapan proses pembuatan silase!

<table>
<tr>
<td>Keterampilan
1. Penggaraman
2. Pengeringan
3. Pengasapan
4. Fermentasi</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>4.Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><td rowspan="2">No</td><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaian</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
5.Rubrik Penilaian Prosedur pengolahan
<table>
<tr><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaiaan</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Cara melakukan proses pengolahan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Penilaian proses pengolahan

No	**Aspek**	**Skor**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Cara melakukan proses pengemasan				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur pengolahan:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan

prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika tahapan proses tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Kegiatan Pembelajaran 2. Pengemasan Produk Hasil Perikanan Tradisional

A. Deskripsi

Pengemasan produk hasil perikanan tradisional adalah materi yang mempelajari tentang prinsip-prinsip pengemasan, jenis dan karakteristik bahan kemasan produk-produk hasil perikanan tradisional.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan peserta didik mampu:

a. Memahami prinsip-prinsip pengemasan produk-produk hasil perikanan tradisional.
b. Memahami jenis dan karakteristik bahan kemasan produk-produk hasil perikanan tradisional.
c. Memahami kaidan pelabelan kemasan produk-produk hasil perikanan tradisional.
d. Mampu melakukan teknik pengemasan produk-produk hasil perikanan tradisional.

2. Uraian Materi

Pengemasan disebut juga pembungkusan, pewadahan atau pengepakan pada produk yang bertujuan untuk memberikan perlindungan dan memegang peranan penting dalam penanganan, pendistribusian dan pengawetan bahan pangan. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan pangan yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguán fisik (gesekan, benturan,

getaran). Pengemas yang ideal adalah pengemas yang mampu mempertahankan bentuk komoditas dari lapang sampai ke tujuan akhir atau mempertahankan bentuk produk olahan sejak dari pengolahan sampai ke tangan konsumen.

Pengemas bahan pangan baik yang terbuat dari bahan logam ataupun bahan lain seperti bermacam-macam plastik, gelas, kertas dan karton harus memperhatikan fungsi-fungsi utama sebagai berikut:

a. Harus dapat mempertahankan produk agar bersih dan memberikan perlindungan terhadap kotoran dan pencemaran lainnya.
b. Harus memberi perlindungan pada bahan pangan dari kerusakan fisik, air, oksigen dan sinar matahari.
c. Harus berfungsi secara benar, efisien dan ekonomis dalam proses pengepakan yaitu selama pemasukan bahan pangan ke dalam kemasan.
d. Mempunyai ukuran, bentuk dan bobot yang sesuai dengan norma atau standar yang ada, mudah dibuat, dan mudah dibentuk atau dicetak.
e. Harus memberikan kemudahan, misalnya kemudahan dalam membuka atau menutup kembali wadah tersebut, juga mudah pada tahap pengelolaan di gudang atau selama pengangkutan untuk distribusi.
f. Harus memberikan informasi, keterangan yang jelas serta menimbulkan daya tarik konsumen.

Jaman dahulu, nenek moyang kita menggunakan bahan kemasan alami untuk mengemas bahan pangan seperti menggunakan buluh bambu, daun-daunan, pelepah atau kulit pohon, kulit binatang, rongga batang pohon, batu, tanah liat, tulang dan sebagainya. Sedangkan, di era industri seperti saat ini, berbagai jenis kemasan telah dikembangkan dalam industry pengolahan.

Fungsi utama pengemasan adalah mengawetkan dan melindungi produk pangan yang dikemas. Pengemasan bertujuan untuk melindungi produk dari kerusakan fisik, kimia dan biologi. Kontaminasi fisik, kimia dan biologi dapat

diminimalkan dengan pengemasan yang baik. Pengemasan melindungi produk dari lingkungan luar. Uap air dan oksigen dari lingkungan luar yang kontak dengan produk pangan umumnya dapat menyebabkan kerusakan produk terutama produk kering dan produk yang sensitif terhadap oksidasi. Pengemasan pun dapat menghindarkan produk pangan dari ekspose cahaya. Cahaya juga dapat mempercepat terjadinya oksidasi.

Produk pangan menjadi lebih mudah diangkut, didistribusikan dan disimpan apabila dikemas. Pengemasan memudahkan produk untuk dipindahkan dan ditumpuk. Dalam hal ini pengemasan membuat penggunaan alat angkut dan ruang menjadi lebih efisien.

Selain itu, pengemasan juga membantu konsumen untuk dapat menggunakan produk dengan baik. Produk yang dikemas lebih mudah dipegang, diambil, dikonsumsi atau disimpan kembali. Hal ini penting terutama untuk produk pangan yang tidak ”sekali habis”, misalnya margarin, kecap, saos, sirup, biskuit, dan sebagainya.

Pengemasan memungkinkan produk untuk diberi label. Label merupakan bagian dari kemasan yang berisi informasi mengenai identitas produk, identitas produsen, komposisi bahan, serta petunjuk penggunaan, tanggal kadaluarsa, berat produk dan informasi lain yang dibutuhkan oleh konsumen. Bagi produsen label dapat menjadi sarana iklan dan promosi. Sedangkan bagi konsumen label merupakan informasi penting yang menjadi acuan untuk keputusan membeli atau tidak.

Secara ringkas pengemasan mempunyai fungsi antara lain:

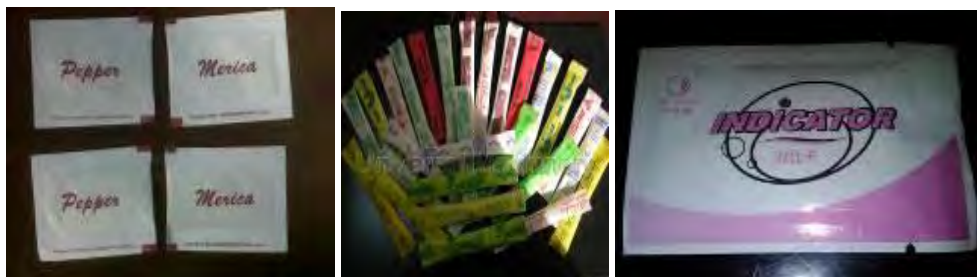
a. Pengawetan
b. Proteksi terhadap kerusakan fisik, kimia, biologi
c. Proteksi terhadap kontaminasi fisik, kimia, biologi
d. Memudahkan distribusi
e. Pengenalan produk

Untuk dapat berfungsi dengan baik bahan kemasan produk pangan seharusnya memenuhi kriteria sebagai berikut:

a. Tidak toksik
b. Berfungsi sebagai barier terhadap air
c. Barier terhadap oksigen
d. Barier terhadap mikroba
e. Mencegah kehilangan produk
f. Mudah dibuka atau ditutup
g. Tidak merusak lingkungan
h. Memenuhi kebutuhan ukuran, bentuk, dan berat
i. Cocok dengan produk pangan yang dikemas.

Kemasan dapat digolongkan berdasarkan frekuensi pemakaian, struktur sistim kemasan, sifat kekakuan bahan kemas, sifat perlindungan terhadap lingkungan, dan tingkat kesiapan pakai.

a. Frekuensi pemakaian

   1) Kemasan sekali pakai (*disposable*), yaitu kemasan yang langsung dibuang setelah satu kali pemakaian. Contohnya bungkus plastik untuk es, bungkus permen dan kertas, bungkus yang berasal dari daun-daunan, kaleng hermetis, karton dus.

Gambar 46. Contoh beberapa kemasan sekali pakai

2) Kemasan yang dapat dipakai berulang kali (*multi trip*), seperti beberapa jenis botol minuman (limun, bir, minuman ringan), botol kecap. Wadah-wadah ini umumnya tidak dibuang oleh konsumen, akan tetapi dikembalikan lagi pada agen penjual untuk kemudian dimanfaatkan ulang oleh pabrik.

Gambar 47. Contoh kemasan multi trip

3) Kemasan atau wadah yang tidak dibuang atau dikembalikan oleh konsumen (*semi disposable*). Wadah-wadah tersebut biasanya dimanfaatkan konsumen untuk kepentingan lain di rumah mereka, seperti beberapa jenis botol, wadah, plastic, kaleng susu dll.

Gambar 48. Contoh kemasan semi disposable

b. Struktur sistim kemas

   Berdasarkan letak atau kedudukan suatu bahan kemas di dalam sistim kemasan keseluruhan dapat dibedakan atas:

   1) Kemasan primer, yaitu apabila bahan kemas langsung mewadahi atau membungkus bahan pangan (kaleng susu, botol minuman, bungkus tempe).

Gambar 49. Contoh kemasan primer

2) Kemasan sekunder, yaitu kemasan yang fungsi utamanya adalah melindungi kelompok-kelompok kemasan lainnya, seperti halnya kotak karton untuk wadah susu dalam kaleng, kotak kayu untuk wadah buah-buahan yang sudah dibungkus, kerangjang tempe dan sebagainya.

Gambar 50. Contoh kemasan sekunder

3) Kemasan tersier, kuaterner, yaitu apabila masih diperlukan lagi pengemasan setelah kemasan primer, sekunder, dan tersier (untuk kemasan kuaterner). Kemasan jenis ini umumnya digunakan sebagai pelindung selama pengangkutan.

c. Sifat kekakuan bahan kemas:

1) Kemasan fleksibel, yaitu bila bahan kemas mudah dilenturkan tanpa adanya retak atau patah. Bahan kemas pada umumnya tipis, misalnya: plastik, kertas, foil.

2) Kemasan kaku, yaitu bila bahan kemas bersifat keras, kaku, tidak tahan lenturan, patah bila dipaksa dibengkokkan. Relatif lebih tebal daripada kemasan fleksibel, misalnya: kayu, gelas dan logam.

3) Kemasan semi kaku atau semi fleksibel, yaitu bahan kemas yang memiliki sifat-sifat antara kemasan fleksibel dan kemasan kaku, seperti botol plastik (susu, kecap, saus) dan wadah bahan yang berbentuk pasta.

d. Sifat perlindungan terhadap lingkungan:

1) Kemasan hermetis (tahan uap dan gas), yaitu wadah yang secara sempurna tidak dapat dilalui oleh gas, udara maupun uap air. Selama masih hermetis maka wadah tersebut juga tidak dapat dilalui oleh bakteri, ragi, kapang dan debu. Wadah-wadah yang biasanya digunakan untuk pengemasan secara hermetis adalah kaleng dan botol gelas, tetapi penutupan atau penyumbatan yang salah dapat mengakibatkan wadah tidak lagi hermetis. Wadah fleksibel tidak selalu hermetis, karena beberapa diantaranya dapat ditembus uap air atau gas. Kemasan hermetis masih bisa memberikan bau (odor) yang berasal dari wadah itu sendiri, misalnya pada wadah kaleng yang tidak berenamel.

2) Kemasan tahan cahaya, yaitu wadah yang tidak bersifat transparan (kemasan logam, kertas, foil). Botol atau wadah gelas dapat dibuat gelap atau keruh. Kemasan tahan cahaya sangat cocok untuk bahan pangan yang mengandung lemak dan vitamin yang tinggi, serta makanan yang difermentasi (cahaya dapat mengaktifkan reaksi kimia dan aktifitas enzim).

Gambar 51. Contoh kemasan tahan cahaya

3) Kemasan tahan suhu tinggi, jenis wadah ini digunakan untuk bahan pangan yang memerlukan proses pemanasan, sterilisasi atau pasteurisasi. Umumnya berupa wadah logam dan gelas. Kemasan fleksibel pada umumnya tidak tahan panas. Pada kemasan ini yang perlu diperhatikan adalah perbedaan suhu antara bagian dalam dan bagian luar khususnya untuk wadah logam tidak boleh melebihi 45°C.

e. Tingkat kesiapan pakai:
   1) Wadah siap pakai, yaitu bahan kemas yang siap untuk diisi dengan bentuk yang telah sempurna sejak keluar dari pabrik. Contohnya adalah botol, wadah kaleng dan sebagainya.
   2) Wadah siap dirakit atau disebut juga wadah lipatan, yaitu kemasan yang masih memerlukan tahap perakitan sebelum pengisian, misalnya kaleng yang keluar dari pabrik dalam bentuk lempengan (flat) atau silinder fleksibel, wadah yang terbuat dari kertas, foil atau plastik. Keuntungan

kemasan siap dirakit adalah penghematan ruang dalam pengangkutan serta kebebasan dalam menentukan ukuran.

Berdasarkan bahan pengemasnya, tabel di bawah ini menunjukkan bermacam-macam jenis pengemas yang berasal dari bahan pengemas yang berbeda.

Tabel 6. Macam-macam Jenis Pengemas Bahan Pangan

NO	BAHAN PENGEMAS	DESKRIPSI	SESUAI UNTUK PRODUK
1	LDPE	Lapisannya tipis, warnanya putih buram, teksturnya halus, bagian bawah tertutup bagian atas terbuka, bergemerisik, ketebalannya 0,01 mm	Untuk mengemas bahan pangan buah karena permeabilitasnya tinggi
2	PP tipis	Ketebalannya 0,0125 mm, warnanya putih transparan, teksturnya mudah kusut, bagian bawah tertutup bagian atas terbuka, lebih kesat daripada jenis LDPE	Untuk mengemas bahan pangan yang kering
3	PP tebal	Ketebalannya 0,12 mm, warnanya transparan, lebih kaku dibandingkan dengan PP tipis, lebih besar ukurannya, bagian bawah tertutup	Untuk mengemas bahan pangan kering
4	HDPE	Warnanya agak buram, bagian atas terbuka, bagian bawahnya tertutup, ketebalannya 0,03 mm	Untuk mengemas bahan pangan
5	PET	Teksturnya lebih tebal, warnanya transparan, permukaannya halus, mudah dibentuk, tidak kaku, lebih kecil dari PVC, ketebalannya 0,10 mm	Untuk mengemas bahan pangan

NO	BAHAN PENGEMAS	DESKRIPSI	SESUAI UNTUK PRODUK
6	PVC	Teksturnya lebih tipis, warnanya agak buram, ketebalannya 0,07 mm, permukaannya halus, bergemerisik, ukurannya lebih besar dari PET, lebih kaku dari PET	Untuk mengemas bahan pangan kering, kue kue, nasi dll
7	Botol	Transparan, keras, mudah pecah, terdapat leher agak tinggi dan ulir tutp botol, badan berbentuk tabung, alas lingkaran	Untuk mengemas bahan pangan berbentuk cair, minuman
8	Jar	Transparan, keras, mudah pecah, terdapat leher pada jar yang pendek, berbentuk tabung, alas lebih kecil	Untuk mengemas bahan pangan berbentuk cair, selai
9	Vail	Transparan, keras, ukurannya lebih kecil, mudah pecah, alas lebih besar daripada tutup	Untuk mengemas bahan pangan cair,kering
10	Tumbler	Transparan, mudah pecah, alas lebih kecil dibanding tutup	Untuk bahan pangan yang kering maupun cair
11	Hi-lo	Kemasan sekunder, berbentuk balok, berbahan dari karton tebal	Untuk kemasan susu
12	Richooco	Karton balok, ringan, tipis	Untuk kemasan sekunder bahan pangan yang padat
13	Karton lipat	Teksturnya lebih tebal, ringan, kasar, mudah dilipat	Untuk kemasan primer bahan pangan yang padat
14	Kantung	Kertas tebal, mudah dilipat, tidak tembus cahaya, mudah dirobek	Untuk produk padat
15	Monde	Silinder kaleng, bertutup, alumunium, tidak tembus cahaya	Produk padatan yang rapuh contoh kue kue
16	Permen	Kaleng silinder, bertutup, ringan, tebal	Kemasan sekunder, produk padat

NO	BAHAN PENGEMAS	DESKRIPSI	SESUAI UNTUK PRODUK
17	Tinplate: 2 pcs	Silinder alumunium, kaleng, tebal	Produk cair
18	Tinplate: 3 pieces	Silinder alumunium, tipis, tidak tembus cahaya	Produk cair
19	Dodol	Kertas minyak, mudah dilipat, tipis, ringan, menyerap minyak	Kemasan primer, padat
20	Wajik	Berserat, kaku, tebal, ringan, terbuat dari bahan alam yaitu daun jagung	Kemasan primer, padat dan semi padat
21	Coklat krim	Alumunium foilemas, tipis ,ringan, tidak tembus cahaya	Coklat dan produk yang berbentuk padat
22	Clingwrap	Plastik tipis, kedap udara, tembus cahaya	Produk olahan untuk disimpan kembali
23	Aluminium foil	Tipis, berkilat, mudah dilipat, tidak tembus cahaya	Produk padat dan mudah rusak oleh sinar matahari
24	Kertas bond	Tebal,kaku	Kemasan sekunder
25	Kertas stensil	Lebih tebal, warna keruh	Kemasan sekunder
26	Kertas fotocopy	Seperti kertas HVS putih bersih	Kemasan sekunder
27	Kertas glisin	Tipis, tahan lemak	Kemasan sekunder
28	Kertas koran	Tipis, rapuh, agak kasar, keruh	Kemasan sekunder
29	Kertas kardus	Kaku, tebal	Kemasan sekunder
30	Kertas lapis	Tipis, garis-garis	Kemasan sekunder
31	Kertas serap	Kasar, tipis, mudah sobek	Kemasan sekunder
32	Kertas emas	Bagian depang emas, belakang berwarna abu abu	Kemasan sekunder
33	Kertas kraf	Coklat kasar	Kemasan sekunder burger di supermarket
34	Kertas lipat	Seperti kardus, tipis, mudah dilipat, kotak	Kemasan untuk kue, bahan pangan kering

Berdasarkan tabel di atas, macam-macam bahan pengemas dapat dikelompokkan menjadi gelas, plastik, logam, kertas dan lapisan (laminate).

Setiap bahan pangan memiliki bentuk yang beragam sehingga pengemasan pun harus disesuaikan dengan bahan pangan yang akan dikemas. Setiap bahan pengemas mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Kelebihan plastik sebagai bahan kemasan dibandingkan bahan kemasan yang lain adalah:

a. relatif lebih ringan,
b. praktis dan fleksibel,
c. harga relatif murah,
d. dapat diberi warna menarik,
e. dapat menghambat panas/listrik, dan
f. tidak mudah pecah

Keuntungan penggunaan bahan kaleng adalah:

a. tahan terhadap panas;
b. tahan dengan kondisi dingin;
c. tahan terhadap udara lembab;
d. tahan terhadap penanganan kasar selama transportasi dan penyimpanan;
e. dapat melindungi bahan dari kontaminasi;
f. dapat mencegah masuk atau keluarnya air yang dapat menyebabkan kerusakan bahan;
g. melindungi bahan dari absorbsi O2, bau-bau, gas dan partikel radio aktif;
h. melindungi pigmen produk dari cahaya

Kelemahan kemasan alumunium berupa kaleng antara lain:

a. sukar/sulit untuk ditutup atau direkat dengan solder;
b. dari sifatnya yang lentur dan sulit ditutup, cenderung ada lubang-lubang yang merugikan;
c. seringkali dapat memudarkan warna beberapa produk yang dikemas;
d. bila digunakan untuk mengemas produk pangan cair atau berair, daya awetnya lebih kecil dari tinplate dan

e. kekuatannya lebih rendah dibandingkan lembaran timah pada ketebalan yang sama.

Keuntungan-keuntungan menggunakan alumunium foil sebagai bahan pengemas adalah:

a. mempunyai luas permukaan yang lebih besar per satuan berat;
b. tidak tembus cahaya;
c. untuk ukuran yang tebal, daya tahan terhadap oksigen dan uap air baik;
d. tidak terpengaruh cahaya matahari;
e. tidak terbakar;
f. tidak bersifat menyerap
g. tidak mengalami perubahan akibat variasi kelembaban

Beberapa keuntungan pemakaian bahan kemasan dari gelas adalah sebagai berikut:

a. bersifat transparan dan produk yang dikemas dapat dilihat dengan jelas oleh konsumen;
b. tidak memengaruhi produk yang dikemas;
c. kedap terhadap gas, rasa dan warna produk yang dikemas;
d. dapat dibentuk dengan bermacam-macam desain;
e. dapat diwarnai dengan berbagai macam warna, sesuai dengan berbagai kebutuhan produk yang dikemas;
f. dapat disterilisasi dan divakum;
g. tahan terhadap perubahan suhu rendah dan tinggi, dengan catatan suhu tersebut tidak berubah dengan cepat .

Wadah atau pembungkus berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Karena itu bentuk, warna dan dekorasi dari kemasan perlu

diperhatikan dalam perencanaannya. Penampilan kemasan harus betul-betul menarik bagi calon pembeli, dengan cara membuat:

a. Cetakan yang multi warna dan mengkilat sehingga menarik dan berkesan mewah
b. Dapat mengesankan berisi produk yang bermutu dan mahal
c. Desain teknik dari wadahnya memudahkan pemakai
d. Desain teknik wadahnya selalu mengikuti teknik mutahir sehingga produk yang dikemasnya terkesan mengikuti perkembangan terakhir.

Kemasan juga mempunyai sisi buruk, hal ini dikarenakan kemasan sering juga disalahgunakan oleh produsen untuk menutupi kekurangan mutu atau kerusakan produk. Kemasan digunakan sebagai media untuk mempropagandakan produk secara tidak proporsional atau menyesatkan, sehingga menjurus kepada penipuan terhadap konsumen atau pemalsuan produk.

Pengemasan Dan Penyimpangan Mutu Produk

Faktor-taktor yang mempengaruhi kerusakan bahan pangan dapat dibagi dalam dua golongan utama yaitu:

a. Kerusakan yang sangat ditentukan oleh sifat alamiah dan produk sehingga tidak dapat dicegah dengan pengemasan saja (perubahanperubahan fisik, biokimia dan kimia serta mikrobiologis).
b. Kerusakan yang tergantung pada lingkungan dan hampir seluruhnya dapat dikontrol dengan kemasan yang digunakan (kerusakan mekanis, perubahan kadar air bahan pangan, absorpsi dan interaksi dengan oksigen, kehilangan dan penambahan cita rasa yang tidak diinginkan).

a. Penyimpangan Mutu

Penyimpangan mutu bahan pangan dan produk olahan adalah penyusutan kualitatif dimana bahan tersebut mengalami penurunan mutu sehingga menjadi tidak layak lagi untuk dikonsumsi manusia. Bahan pangan dikatakan rusak apabila telah mengalami perubahan cita rasa, penurunan nilal gizi, atau tidak aman lagi untuk dimakan karena dapat mengganggu kesehatan. Makanan rusak adalah makanan yang sudah kadaluarsa atau melampaui masa-simpan (*shelflife*). Makanan kadaluarsa barangkali masih tampak bagus akan tetapi mutunya sudah menurun, demikian pula nilai gizinya.

Disamping penyusutan kualitatip dikenal pula penyusutan kuantitatip, yaitu kehilangan jumlah atau bobot baik karena penanganan yang kurang baik ataupun karena gangguan biologi (proses fisiologi, serangan mikroba, serangga dan tikus). Susut kualitatip dan kuantitatip sangat penting dalam proses pengemasan. Apabila dibandingkan antara kedua jenis susut tersebut, maka susut kualitatip lebih berperan dalam pengemasan pangan.

Pengemasan sebagai bagian integral dan proses produksi dan pengawetan bahan pangan dapat pula mempengaruhi mutu produk, antara lain:

1) Perubahan fisik dan kimia karena migrasi zat-zat kimia dari bahan kemas (monomer plastik, timah putih, korosi).
2) Perubahan aroma (*flavour*), warna, tekstur yang dipengaruhi oleh perpindahan uap air dan oksigen.

b. Perubahan Biokimia, Kimiawi dan Migrasi Unsur-unsur

1) Perubahan Biokimiawi

Perubahan biokimiawi terutama terjadi pada komoditi pertanian/peternakan/perikanan segar (belum terolah). Reaksi

kompleks terjadi akibat aktifitas enzim yang ditunjang oleh kadar air yang tinggi, menyebabkan perubahan warna, tekstur, aroma dan nilai gizi.

2) Perubahan kimiawi dan migrasi unsur-unsur antioksidan, fungisida, plasticizer, bahan pewarna, dan pestisida dapat bermigrasi ke bahan pangan. Kemasan yang baik harus dapat mencegah migrasi racun ke dalam makanan.

3) Keracunan logam
   Timah, besi, timbal dan alumunium selain menyebabkan keracunan, jika jumlahnya melewati batas (menurut standar FAO/WHO, timah maksimal 250 ppm, besi maksimal 250 ppm dan timbal maksimal 1 ppm). Logam-logam lain yang mungkin mencemari makanan antara lain merkuri, kadmiuin, arsen, antimoni, tembaga dan seng kemungkinan berasal dari kontaminasi selama proses pengolahan berlangsung (wadah dan mesin pengolah) atau campuran bahan kemasan. Keracunan yang ditimbulkan bersifat ringan atau berat bahkan sampai berakibat seperti mual, muntah-muntah, pusing dan keluar keringat dingin berlebih. Korosif sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti asam organik, kadar nitrat, kehadiran zat pengoksidasi atau pereduksi, lama penyimpanan, suhu, kelembaban, ada tidaknya lackuer atau bahan pelapis (enamel).

4) Migrasi plastik ke dalam makanan
   Plastik dan bahan-bahan tambahan untuk pembuatan plastik (plasticizer, stabilizer, antioksidan) sering menjadi penyebab pencemaran organoleptik dan keracunan. Monomer vinil kiorida dan

akrilonitril cukup tinggi potensinya untuk menimbulkan kanker pada manusia. Kedua monomer ini dapat bereaksi dengan komponen-komponen DNA seperti guanin dan citosin pada vinilklorida, adenin pada akrilonitril (vinil sianida).

Beberapa "plasticizer" dinyatakan tidak berbahaya untuk kemasan makanan. Jenis "plasticizer" ini antara lain heptil ptalat, dioktil adipat, dimetil heptil aclipat, di-N-desil adipat, benzil aktil adipat, ester dan asarn stearat, oleat dan sitrat.

c. Kerusakan Mikrobiologis

Kerusakan karena jasad renik menentukan pilihan jenis kemasan yang cocok untuk suatu produk. Kemasan yang baik akan mencegah pencemaran mikroba dan menekan pertumbuhan jasad renik dalam kemasan.

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam seleksi jenis kemasan antara lain:

1) Perlindungan isi produk terhadap kontaminasi jasad renik dari luar ke dalam.
2) Kemungkinan berkembang-biaknya jasad renik di ruangan antara produk dengan tutup (*head space*).
3) Serangan jasad renik terhadap material kemasan.

d. Kerusakan Mekanis

Beberapa komoditi hasil pertanian, peternakan, dan perikanan sangat memerlukan perlindungan terhadap faktor-faktor mekanis. Faktor-faktor mekanis tersebut yaitu:

1) Stress atau tekanan fisik Yang disebabkan oleh "dropping" (jatuhan), dan "shunting" (gesekan) atau tumbukan yang mengakibatkan kerusakan produk.

2) Vibrasi (getaran). Vibrasi dapat mengakibatkan kerusakan kemasan dalam perjalanan dan distribusi (penyok, isi berhamburan). Penggunaan bahan anti getaran sangat diperlukan untuk menanggulanginya.

Tumpukan barang atau kemasan, jenis transportasi (darat, laut, udara) dan jenis barang sangat menentukan macam perlindungan yang harus diberikan untuk mencegah hancurnya bahan. Selain itu, bahan juga perlu perlindungan terhadap debu, sengatan panas dan serangan serangga. Debu merupakan partikel halus atau kasar yang lebih ringan dari udara. Jika partikel-partikel ini bersatu, makin lama akan semakin besar sehingga mengendap dan mengotori produk.

e. Perpindahan Air

Langkah-langkah untuk dapat melakukan perlindungan produk pangan dalam kemasan dari kemungkinan perpindahan air antara lain sebagai berikut:

1) Mencegah masuknya uap air
2) Mencegah keluarnya uap air
3) Mengontrol uap air

f. Perubahan Suhu

Pengaruh suhu dapat dihindari dengan memberi isolator (penghambat panas) pada kemasan. Beberapa perubahan yang dapat terjadi karena fluktuasi suhu adalah:

1) Untuk produk yang peka harus disimpan pada suhu rendah -18°C sampai 0,5°C untuk mencegah kristalisasi es, pertumbuhan bakteri psikrofilik sebaiknya dikemas dengan foil atau PVDC.
2) Produk konfeksioneri (seperti coklat batangan) sebaiknya disimpan ditempat kering dan teduh untuk mencegah "blooming" yaitu mengumpulnya gula di permukaan.
3) Produk pangan kaleng atau botol, harus disimpan di tempat kering dan suhu rendah, untuk mencegah tumbuhnya bakteri pembentuk spora yang tahan panas.

g. Perpindahan Oksigen

Oksigen menyebabkan oksidasi terutama pada produk pangan yang mempunyai kandungan lemak dan vitamin yang peka terhadap oksidasi seperti vitamin A dan C. Reaksi oksidasi dapat menyebabkan perubahan warna atau perubahan rasa dan aroma, dapat dicegah dengan cara-cara sebagai berikut:

1) Pengaturan kadar oksigen. Untuk produk-produk yang peka terhadap oksidasi dapat disimpan dengan mengatur konsentrasi oksigen sekitar 3 - 5 persen. Ambang batas respirasi bahan segar memerlukan oksigen 2 persen. Di bawah konsentrasi ini produk akan rusak.
2) Pengaturan kadar CO_2. Beberapa komoditi dapat disimpan segar dengan mengatur CO_2 sebesar 5 - 10 persen.
3) Pengemasan dalam "*Gas tight-packs*". Beberapa komoditas sebaiknya dikemas dalam kemasan hermetis dan vakum, untuk menekan sekecil-kecilnya kandungan oksigen.

h. Migrasi Komponen Volatil dan Perubahan oleh Ultra Violet

1) Migrasi Komponen Volatil

Bahan makanan yang memiliki komponen aromatik, umumnya memerlukan kemasan yang dapat menahan keluarnya komponen volatil. Komponen ini sangat mempengaruhi rasa disamping aroma sehingga diperlukan kemasan yang kedap. Sifat kedap ini bertujuan untuk:

a) Kedap terhadap migrasi komponen volatil produk (komponen aromatik).
b) Kedap terhadap migrasi komponen volatil dan material kemasan.

2) Perubahan Akibat Sinar Ultra Violet

Makanan yang peka terhadap sinar matahari atau ultra violet sebaiknya disimpan ditempat terlindung (teduh). Perubahan yang terjadi antara lain:

a) Pemudaran warna
b) Ketengikan
c) "*Brwoning*"
d) Perubahan

Perlindungan produk terhadap sinar UV, dapat dilakukan dengan menggunakan botol berwarna (coklat atau hijau).

Dari uraian materi di atas tentang pengemasan, coba Anda cari informasi tentang bagaimana produk-produk hasil perikanan tradisional selama ini dikemas.

Kemasan olahan Tradisional

Pengemasan adalah wadah atau pembungkus yang dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakankerusakan pada bahan yang dikemas / dibungkusnya.

Sebelum dibuat oleh manusia, alam juga telah menyediakan kemasan untuk bahan pangan, seperti jagung dengan kelobotnya, buah-buahan dengan kulitnya, buah kelapa dengan sabut dan tempurung, polong-polongan dengan kulit polong dan lain-lain. Manusia juga menggunakan kemasan untuk pelindung tubuh dari gangguan cuaca, serta agar tampak anggun dan menarik.

Ruang lingkup bidang pengemasan saat ini juga sudah semakin luas, dari mulai bahan yang sangat bervariasi hingga model atau bentuk dan teknologi pengemasan yang semakin canggih dan menarik. Bahan kemasan yang digunakan bervariasi dari bahan kertas, plastik, gelas, logam, fiber hingga bahan-bahan yang dilaminasi. Industri bahan kemasan di Indonesia juga sudah semakin banyak, seperti industri penghasil kemasan karton, kemasan gelas, kemasan plastik, kemasan laminasi yang produknya sudah mengisi kebutuhan masyarakat dan dunia industri.

Tingginya tuntutan konsumen terhadap produk pangan termasuk jenis kemasannya disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

a. Faktor Demografi (umur), dengan adanya program pengaturan kelahiran dan dengan semakin baiknya tingkat kesehatan maka maka laju pertambahan penduduk semakin kecil tetapi jumlah penduduk yang mencapai usia tua semakin banyak. Hal ini mempengaruhi perubahan permintaan akan pangan.
b. Pendidikan yang semakin meningkat, termasuk meningkatnya jumlah wanita yang mencapai tingkat pendidikan tinggi (universitas),

menyebabkan tuntutan akan produk pangan yang berkualitas semakin meningkat.

c. Migrasi dari satu negara ke negara lain akan mempengaruhi permintaan pangan di negara yang dimasuki. Misalnya migrasi kulit hitam ari Afrika dan Asia ke Eropa atau Amerika mempengaruhi jenis produk pangan di Eropa dan Amerika.
d. Pola konsumsi di tiap negara, misalnya konsumsi daging sapi di Amerika lebih tinggi daripada di negara-negara Asia.
e. Kehidupan pribadi (lifestyle). Saat ini jumlah wanita yang bekerja sudah lebih banyak, sehingga kebutuhan akan makanan siap saji semakin tinggi, dan ini berkembang ke arah tuntutan bagaimana menemukan kemasan yang langsung dapat dimasukkan ke oven tanpa harus memindahkan ke wadah lain, serta permintaan akan single serve packaging juga menjadi meningkat karena dianggap lebih praktis.

Pengemasan bahan pangan juga dapat menambah biaya produksi, dan ada kalanya biaya kemasan dapat jauh lebih tinggi dari harga isinya. Untuk produk yang dikonsumsi oleh kelompok konsumen yang mengutamakan pelayanan, maka hal ini tidak menjadi masalah, akan tetapi untuk produk-produk yang dikonsumsi oleh masyarakat umum maka biaya pengemasan yang tinggi perlu dihindari. Biaya pengemasan utama sekitar 10-15% dari biaya produk dan biaya kemasan tambahan sekitar 5-15% dari biaya produk. Pemilihan jenis kemasan untuk produk pangan ini lebih banyak ditentukan oleh preferensi konsumen yang semakin tinggi tuntutannya. Misalnya kemasan kecap yang tersedia di pasar adalah kemasan botol gelas, botol plastik dan kemasan sachet, atau minuman juice buah yang tersedia dalam kemasan karton laminasi atau gelas palstik, sehingga konsumen bebas memilih kemasan mana yang sesuai untuknya, dan masing-masing jenis kemasan mempunyai konsumen tersendiri.

Sampai saat ini pemakaian kemasan tradisional masih dipergunakan oleh sebagian besar pengusaha di bidang pertanian dan perikanan. Hal ini karena bahan bakunya mudah didapatkan, mudah dibuat, juga harganya relatif murah. Pemakaian bahan-bahan seperti papan kayu, karung goni, kain, kulit kayu, daun-daunan dan pelepah dan bahkan sampai barang-barang bekas seperti koran dan plastik bekas yang tidak etis dan hiegenis juga digunakan sebagai bahan pengemas produk pangan.

Penggunaan keranjang yang dibuat dari anyaman bambu yang dilengkapi dengan bahan penyekat berupa daun pisang basah maupun kering, daun ubi kayu dan lainnya masih sering digunakan untuk mengemas buah-buahan dan sayuran dari sentra produksi sampai ke pasar. Bentuk keranjang bambu dapat berbentuk persegi dan bentuk bulat. Pada produk hasil perikanan, keranjang bambu biasanya digunakan pada pengemasan ikan pindang tradisional. Ikan pindang dikemas dalam keranjang bambu, direbus, dan dijual langsung menggunakan keranjang bambu tersebut.

Gambar 52. Kemasan ikan pindang menggunakan keranjang bambu

Peti yang terbuat dari bahan kayu/papan dari bahan *Pinus sp* atau Jenjing (*Albizia falcatra*) juga banyak ditemui di pasar sebagai pengemas komoditas pertanian seperti buah-buahan (mangga, alpukat), sayur-sayuran, dan hasil ternak (telur). Biasanya kotak kayu tersebut dilengkapi bahan pembantu seperti penyekat dari daun pisang, pelepah batang pisang, kertas koran, dan sebagainya.

Di samping itu hingga saat ini di pedesaan masih banyak dijumpai masyarakat yang hidup dari bahan pengemas tradisional, seperti penjual daun pembungkus (daun pisang, daun jati, daun waru dan sebagainya), atau untuk tingkat industri rumah tangga terdapat pengrajin industri keranjang besek, kotak kayu, anyaman serat, wadah dari tembikar dan lain-lain.

Produk olahan tradisional ikan secara umum masih menggunakan kemasan yang masih bersifat tradisional dan manual, baik menggunakan kemasan alami maupun ada yang sudah menggunakan plastik. Beberapa produk ada yang sudah dikemas secara aseptik dan menarik. Produk yang masih dikemas secara sederhana biasanya adalah produk hasil industri rumah tangga. Sedangkan produk olahan ikan tradisional yang sudah dikemas menarik biasanya adalah produk industri menengah ke atas.

Kondisi pengemasan produk hasil perikanan yang masih bersifat tradisional disebabkan karena pengetahuan produsen tentang pengemasan masih minim serta besarnya biaya yang harus dikeluarkan. Tentunya hal tersebut akan berpengaruh terhadap daya tahan mutu produk yang dihasilkan.

Gambar 53. Ikan asin yang dijual tanpa pengemasan

Gambar 54. Kemasan ikan asin

Gambar 55. Ikan pindang yang sudah dikemas dengan baik

Pada pengemasan produk hasil perikanan tradisional sebenarnya bisa digunakan bahan-bahan yang sederhana yang tidak mahal. Contohnya penggunaan plastik yang diberi label pada kemasan ikan asin. Kemasan yang baik adalah kemasan yang sesuai dengan fungsinya sebagai pelindung produk yang ada di dalamnya. Sedangkan label berfungsi sebagai pusat informasi tentang produk tersebut.

Gambar 56. Berbagai kemasan kecap ikan

Gambar 57. Berbagai kemasan terasi

Dari data yang Anda peroleh tentang pengemasan produk hasil perikanan tradisional, diskusikanlah dengan teman Anda bagaimana jenis kemasan dapat berpengaruh terhadap daya tahan produk tersebut.

Cara mengemas komoditas pertanian dan produk olahan hasil pertanian dan perikanan dalam pengemas dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Secara manual, dengan menggunakan tangan tanpa bantuan alat/mesin. Contohnya: membungkus ikan asin dengan plastik, terasi dalam kemasan kertas, dan sebagainya.
b. Semi mekanik, menggunakan tangan dengan dibantu peralatan tertentu, misalnya menutup botol kecap/minuman, penggunaan *heat sealer* untuk merekatkan plastik.

Gambar 58. Mengemas manual dengan bantuan alat

c. Mekanis, dengan mesin kemas yang digerakkan oleh tenaga listrik/motor berkecepatan tinggi. Umumnya proses pengemasan bersamaan dengan proses pengisian bahan dalam satu unit mesin seperti pengisian botol minuman ringan, obat-obatan, dan sebagainya.

.

Gambar 59. Mesin pengemas otomatis

Lembar kerja 14. Melakukan pengemasan produk hasil perikanan tradisional

a. Tujuan

Setelah menyelesaikan tugas ini, peserta didik diharapkan mampu melakukan kegiatan mengemas secara manual dan semi mekanis dengan baik dan benar.

b. Bahan

1) Kecap
2) Terasi
3) Ikan asin
4) Ikan pindang
5) Plastik
6) Solatip/perekat
7) Botol Kecap
8) Tutup Botol/krop
9) Kertas label
10) Spidol/pensil warna

c. Alat

1) Heat Sealer
2) Penutup Botol
3) Vacum sealer
4) Panci perebus

d. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1) Sebelum anda bekerja gunakan pakaian kerja yang bersih, sepatu kerja, dan jika memungkinkan gunakan tutup kepala dan sarung tangan.
2) Periksalah kondisi bahan baku dan bahan tambahan. Pastikan semua bahan sudah sesuai standar dan terpenuhi jumlahnya.
3) Cek kondisi peralatan yang digunakan.
4) Pada saat anda bekerja, bekerjalah dengan hati-hati terutama dalam penggunaan peralatan yang rentan terhadap kerusakan.
5) Pada saat anda bekerja, jagalah ketertiban dan ketenangan didalam dan diantara kelompok anda.
6) Setelah selesai bekerja, bersihkan meja kerja, peralatan dan lingkungan bekerja. Tempatkan kembali peralatan yang digunakan pada tempat penyimpanan dalam keadaan bersih dan siap digunakan pada kegiatan berikutnya.

e. Cara Kerja:

1) Siapkan alat dan bahan untuk kegiatan belajar seperti kertas, plastik, dan lilin serta produk yang akan dikemas.
2) Lakukan pekerjaan sebagai berikut:
   a) Mengemas terasi
      - Buat potongan kertas dan plastik berukuran 4 x 6 cm
      - Terasi dibentuk seperti balok.
      - Terasi diletakkan pada bagian tengah atau diatas kertas
      - Kertas dilipat sampai menutup seluruh bagian terasi.
      - Gunakan perekat atau solatif agar kertas pembungkus terasi tidak terbuka.
      - Letakkan terasi pada plastik.
      - Kedua sisi plastik disatukan.

- Setiap ujung plastik direkatkan menggunakan sealer.

b) Mengemas Kecap dalam Plastik Ukuran Kecil (*Roll Film*) dengan Menggunakan *Heat Sealer*

- Siapkan roll plastik atau kantong plastik ukuran kecil.
- Buat label untuk produk kecap ikan tersebut.
- Masukkan 2 sendok makan kecap kedalam kantong plastik.
- Lakukan penutupan dengan menggunakan *heat sealer.*
- Tempelkan label pada plastik kemasan.

c) Mengemas Kecap Dalam Botol Gelas dengan Penutup Botol

- Siapkan kecap, botol, tutup botol dan penutup botol.
- Buat label untuk produk kecap ikan.
- Sterilisasikan botol dan tutupnya dengan cara merebus /mengukus selama 15 menit pada air mendidih.
- Masukkan kecap ke dalam botol steril.
- Lakukan penutupan dengan menggunakan penutup botol.
- Tempelkan label yang telah dibuat pada botol kecap ikan.

d) Mengemas Ikan asin

- Siapkan plastik untuk mengemas ikan asin.
- Buat label untuk kemasan produk ikan asin tersebut.
- Tempelkan label pada kemasan.
- Masukkan ikan asin ke dalam plastik pengemas.
- Tutup plastik menggunakan *heat sealer*.

e) Mengemas ikan pindang

- Siapkan plastik untuk mengemas ikan pindang.
- Buat label yang menarik untuk produk ikan pindang tersebut.
- Tempelkan label pada kemasan.

- Masukkan ikan pindang ke dalam plastik pengemas.
- Rekatkan plastik menggunakan *vacum sealer*.

f. Petunjuk penulisan laporan

Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut:

1) Nama anggota kelompok
2) Judul kegiatan praktikum
3) Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan)
4) Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
5) Hasil kegiatan dan pembahasan
6) Kesimpulan
7) Daftar pustaka

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!
Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

3. Refleksi

Petunjuk:

a. Tuliskan nama dan KD yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri
b. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!
c. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....

4. Tugas

Setelah Anda mempelajari dan memahami materi pengemasan produk hasil perikanan tradisional, maka:

a. Buatlah resume tentang pengemasan produk hasil perikanan tradisional!
b. Buatlah kliping tentang perkembangan pengemasan produk perikanan tradisional!
c. Buatlah salah satu produk perikanan tradisional, kemudian buatlah kemasan yang baik untuk produk yang telah Anda buat!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan tepat!

a. Apa yang dimaksud dengan pengemasan produk hasil perikanan tradisional?
b. Apa fungsi utama pengemasan?
c. Sebutkan kriteria pengemasan yang baik!
d. Sebutkan macam-macam kemasan sesuai dengan golongannya masing-masing!
e. Sebutkan kelebihan kemasan plastik dibandingkan dengan kemasan lainnya!
f. Bagaimana kondisi pengemasan produk hasil perikanan tradisional saat ini?
g. Jelaskan cara mengemas produk perikanan!
h. Jelaskan beberapa faktor mekanis yang harus dipertimbangkan dalam memilih jenis kemasan produk!
i. Sebutkan beberapa perubahan yang terjadi karena sinar ultra violet akibat salah dalam memilih kemasan produk!
j. Sebutkan beberapa keuntungan pemakaian bahan kemasan dari gelas!

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
<td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td>
</tr>
<tr>
<td>2.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
<td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang bahan baku atau media untuk pembuatan produk makanan/ minuman/ bahan industri</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan	Tes		1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pengemasan! 2. Jelaskan fungsi dan tujuan pengemasan! 3. Jelaskan syarat-syarat bahan pengemas! 4. Jelaskan beberapa penggolongan jenis kemasan! 5. Bagaimana perkembangan pengemasan produk hasil perikanan tradisional?

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Keterampilan
1. Melakukan pengemasan produk hasil perikanan tradisional</td>
<td>Non tes (unjuk kerja)</td>
<td></td>
<td>4. Rubrik sikap ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
5. Rubrik penilaian proses pengemasan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara melakukan proses</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

3) Aspek menganalisis

Skor 4 : Jika hasil analisis benar

Skor 3 : Jika analisis hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba melakukan analisis walaupun masih salah

Skor 1 : Diam dan tidak melakukan analisis.

4) Aspek mengolah data:

Skor 4 : Jika hasil pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Penilaian Pengemasan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan proses pengemasan				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kritera:

1) Cara merangkai alat:

Skor 4 : Jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : Jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : Jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : Jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dituliskan dengan benar

Skor 3 : Jika sebagian besar data hasil pengamatan dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dituliskan dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4 : Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3 : Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan observasi

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan.
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengka[	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

DAFTAR PUSTAKA

Abbas Siregar Djarijah, Ir . 1995. *Ikan Asin.* PT Kanisius – Yogyakarta.

Ali, Hikmah M. Pengemasan, Pengepakan, dan Pelabelan Hasil Ternak. 2008. Teknologi Hasil Ternak, niversitas Hassanudin. Makasar

A.S. Murniyati, Ir dan Sunarman, Ir . 2000. *Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ika*n. PT Kanisisus. Yogyakarta.

Buckle et al. 1985. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta .

Budiman, Muhammad Syarif. 2004. Teknik Penggaraman dan Pengeringan. Dikdasmen Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Budiman, Muhammad Syarif. 2004. Teknik Pemindangan. Dikdasmen Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Darmadji, Purnomo. 1996. *Antibakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian. Agritech* 16(4) 19-22. Yogyakarta.

Desrosier , Norman. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press. Jakarta.

Eddy Afrianto, Ir dan Evi Liviawaty, Ir - *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. PT Kanisius – Yogyakarta 1989.

Hadiwiyoto, S.2003. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid II, Liberty. Yogyakarta.

Heruwati, Endang S. 2002. *Pengolahan Ikan Secara Tradisonal: Prospek dan Peluang Pengembangan*. Jurnal Litbang Pertanian, 21(3) Tahun 2002. Jakarta.

Himawati, Endah. 2010. Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang Selama Penyimpanan. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Hudaya, S. dm S.S. Dardjat. *1982.* Dasar-dasar Pengawetan Jllid II. Departemen Pendidikan dm Kebudayaan. Direktorat Menengah Kejuman. Jakarta. **1** 55 halaman.

Moeljanto, R. 1992. Pengawetan Dan Pengolahan Hasil Perikanan. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Muchtadi, TR. 1989. Teknologi Proses Pengolahan Pangan Bandung.Pengantar Teknologi Pangan Dan Gizi ITB.

Murniyati, A.S. 2000. *Pendinginan, Pembekuan, dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Nitibaskara. R.,A.N. Assik, W. Zahirudin, D.R. Sukarsa dan D. Kartapura. 1982. Beberapa Cara Pengamanan Hasil Perikanan di Indonesia. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.

Nitibaskara, R. 1988. Pengasapan Ikan. Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan IPB. Bogor.

Rahmad Hidayat - *Proses Pengolahan Ikan* . PT Bina Ilmu – Surabaya 1979.

R. Moeljanto, Drs – *Penggaraman dan Pengeringan Ikan*. PT Penebar Swadaya – Jakarta 1982.

R. Moeljanto, Drs. 1967. *Pengaraman dan Pengeringan Ikan*. PT. Penebar Swadaya . Jakarta.

Siregar, Resmi Rumenta. 2011. Pengolahan Ikan Kembung. Penyuluhan Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

Supriyono. 2003. Melakukan Pengemasan Secara Manual. Direktorat Pendidikan Menengah Kejurua Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Syarief, R., S.Santausa, St.Ismayana B. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB.

Tjahjadi, C dan Herlina Marta. 2011. *Pengantar Teknologi Pangan.* Universitas Padjajaran, Bandung.

Wibowo, S. 2002. *Industri Pengasapan Ikan*. Penebar Swadaya. Yogyakarta.

Winarti, Slamet Maoen, Suliantari dan Srikandi Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.